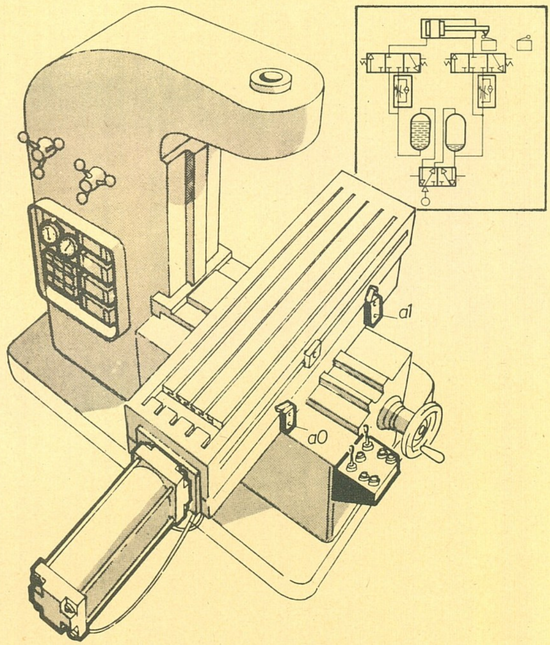
AUTOMATIZÁLÁS

KG TMTI

E számunk tartalmából:

Faktoranalízis
Tirisztoros áramirányítók
Célgép-kialakítás



1977
4

AUTOMATIZÁLÁS

X. ÉVFOLYAM 4. SZÁM

1977. ÁPRILIS

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24.
Telefon: 317-549

Eng. III/SZI/110/SZI/1976

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesitőknél, a Posta hirlapüzleteiben és a Posta Központi Hirlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési dij: 1 évre 360,-Ft, fél évre 180,-Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Haraszti Győző. Müszaki szerkesztő: Dóra Józsefné. A rajzokat készitette: Radvánszky Erika. Formátum: A4. Táskaszám: 77.043/4 Index: 25.114

HU ISSN 0133-1620

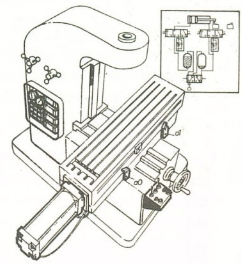
Tartalom

Inhalt

Contents

Содержание

CÍMKÉPÜNK



Címképünk egy marógép körvonalrajza a szerelvényekkel, az asztalelőtolás pótlólagos automatizálását ábrázolja. Az előtolórendszer hidropneumatikus kialakítású, mely az előtolás terhelésfüggetlenségét fokozza.

FROM THE CONTENTS

4

Dr.KOVÁCS, Árpád – Dr.SZABÓ, István:
Aligning of export development ideas with the use of factor analysis

The credit requests and development proposals, which are presented to the National Plan Commission would be ranked after the method presented in this article. It is shown the steps of preparation of decisions, the applied mathematical method, the computing-technical characteristics. The structure of the suitable model for applying the factorial analysis and the developing of the computer programm. The article at least analyses the computed results, which was taken as the base of judgeing the credit requests.

13

MAKAY, László:
Falloutless supply of telemechanical systems

In the supplying of electrical automatics and remote control systems more and more takes a significant role the falloutless alternating current supply systems. The author deals with supply systems, which are built with thyristor-inverters, because they are very suitable for the supply demands of telemechanics. The security can be increased with parallel connecting of inverters. Further describes a short-break (100 ms) system and their equipments, at least a system without any break.

18

HORVÁTH, Miklós:
Triggering and control system for current rectifiers with thyristor

Nowadays, as a result of the evolution of integrated circuit technology, thyristor gate trigger circuits can also be found in integrated circuit form. These special types of integrated circuits, however, are available only from Western Europe and their prices are high.

It is shown in the paper how thyristor gate trigger circuits can be designed using general purpose integrated circuit amplifiers and a few additional discrete components. The paper also presents the construction and field of application of single- and three-phase thyristor controllers, being produced according to the principle described.

25

ALBERT, Károly – HALÁSZ, István:
A novel sorting-automaton for potentiometer tracks

The potentiometer-track measuring and sorting apparatus RESIMAT – TR 2259/A is applicable for measuring and supervising during the manufacturing operation. Suitable for many typical measuring and classifies the half – product according to 12 various parameters. The user may choose these parameters on the base of 11 measuring programms. The present article deals with the significant technical characteristics of this equipment and with the working of its main units. One of the finished equipment is working now in the VEB Bauelemente Dorfhain factory. At the 1976 Leipzig Fair the working system and equipment has got a Golden Diploma.

34

GULYÁS, István:
The point of views of optimal design of one-purpose machines

The article analyses the economical production possibilities of a particular product with the use of various one-purpose machines. It shows the economical background of each variation, enumerates the applicable technologies and tools. The suitable variation should be choosen in spite of the technical – economical characteristics and the optimal version on the base of the produced quantity.

41

CSERNYÁNSZKY, Imre
Auxiliary automation of machine tools with pneumatic elements

With the auxiliary automation systems development and its application, in the first time it was usual, that only the function of the equipment was assured. The matching of these equipments to the machine itself was not solved. Today and in the future, the developer has to take in view the control system and the arrangement of the equipment, its functional grouping and the machine-aesthetics. The author presents some general ideas over this theme.

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

4 Др. Арпад КОВАЧ - Др. Иштван САБО
Классификация соображений по развитию экспорта с помощью анализа факторов

Заявки на кредит и перспективные планы оценивались в Государственном Плановом Учреждении ВНР методом, излагаемым в статье. Рассматриваются процесс подготовки решений, математические методы и характеристики решения вопроса с помощью ЭВМ. Излагается структура подходящей модели на основе анализа факторов, а также и программа модели на ЭВМ. В статье анализируются результаты расчетов, на основе которых оценивались заявки на кредит.

13 Ласло МАКАИ
Непрерывные источники тока телемеханических систем

В токоснабжении электрических автоматических и телемеханических систем все шире распространяются непрерывные источники переменного тока. В статье описываются системы питания на тиристорных инвертерах, которые соответствуют требованиям токоснабжения телемеханических систем. Надежность электроснабжения можно повысить параллельным включением инвертеров. Рассматриваются системы с кратковременными перерывами/100 миллисекунд/ и непрерывные системы, а также и различные приборы описанных систем.

18 Миклош ХОРВАТ
Система зажигания и управления ключей тока на тиристоре

В последнее время развитие микросхем привело к применению специальных интегральных схем для зажигания тиристоров. Цена таких интегральных схем все-таки очень высока и в Венгрии они достипны только за западную валюту.

Статья описывает схемы зажигания построенных интегральных усилителях общего назначения с использованием нескольких дополнительных элементов. В дальнейшем рассматриваются схемы зажигания однофазного и трехфазного испольнений промышленного образца, а также область применения.

25 Карой АЛБЕРТ - Иштван ХАЛАС
Автомат новой системы для сортировки пластинок потенциометров

Автомат для проверки и сортировки пластинок субстрата потенциометров типа РЕЗИМАТ ТР 2259/А служит для измерения и контроля продукции в ходе производства. Может быть применен для различных типовых измерений; группирует продукцию на сонове 12-и параметров по типам. Пользователь может выбрать параметры выборки на основе одиннадцати измерительных программ. В статье рассматриваются важнейшие технические данные измерительного автомата, а также и принцип работы важнейших его узлов.
Автомат эксплуатируется на заводе VEB Bauelemente Dorfhain.

34 Иштван ГУЯШ
Условия оптимальной разработки специальных станов

В статье анализируется экономичность производства различных типовых вариантов специальных станов. Детально рассматривается экономический фон типовых вариантов, а также описываются применяемые в производстве технология и инструменты.

Классификация различных типовых вариантов с точки зрения технико-экономических требований. Выделение оптимального варианта в зависимости от продукции.

41 Имре ЧЕРНЯНСКИ
Дополнительная автоматизация металлообрабатывающих станов с помощью пневматики

В первой фазе проектирования и применения систем дополнительной автоматизации проектанты обычно учитывали только выполнение функций оборудования. Согласование оборудования и станов было еще недостаточно систематично. Сегодня и в будущем проектанты должны учесть и другие важные аспекты при разработке, как структуру управления оборудования, разделение функциональных групп и техническую эстетику. В статье изложены некоторые мысли по этому поводу.

Dr.KOVÁCS Árpád – Dr. SZABÓ István
(OT)

AZ EXPORTFEJLESZTÉSI ELKÉPZELÉSEK SOROLÁSA FAKTORANALÍZISSEL

Az Országos Tervhivatalhoz beérkezett hitelkérelmet és fejlesztési javaslatok sorolását a cikkben ismertetett módszerrel végezték el. A cikk leírja a döntéselőkészítés menetét, az alkalmazott matematikai módszert, a megoldás számítástechnikai jellemzőit. A faktoranalízis alkalmazásához megfelelő alkalmas modellt felépíteni és a számítógép-programot elkészíteni. A cikk végül elemzi a számítási eredményeket, amelyek alapján a hitelkérelmek elbírálása megtörtént.

ETO:519.237.7:336.774

Az V. ötéves terv a népgazdaság egyensúlyi helyzetének javítása érdekében a kapitalista országokba irányuló exportunknak az eddiginél gyorsabb ütemű növekedését irányozza elő: 1980-ra 1975. évhez viszonyítva mintegy 64%-os tőkés export növekedéssel számol. Ezen előirányzaton belül különösen dinamikus az export növekedése egyes alapanyag- és feldolgozóipari ágazatok termékei esetében. A vegyipar és a gépipari termékek exportja pl. több mint kétszeresére emelkedik a terv előirányzatai szerint. Ezen – nem kis erőfeszítést igénylő – feladat végrehajtása érdekében a terv gazdaságpolitikájának igen fontos célkitűzései:

– a konvertálható export árúalapok bővítését eredményező kapacitások létrehozása;

– a meglévő kapacitásokkal olyan termékszerkezet kialakítása, amely a műszaki színvonalat és a választékot tekintve ugyancsak a konvertálható export növelését teszi lehetővé.

Fenti célkitűzéseknek megfelelően a gazdaságirányítás feladata is kettős ezen a téren:

– a fejlesztéspolitikában a tőkés fizetési mérlegre kedvező hatást gyakorló nagyberuházások gyorsabb ütemű kivitelezésének ösztönzése, továbbá az ilyen irányú vállalati kezdeményezések kibontakozásának elősegítése átfogó hitelakció keretében, amely egyúttal a vállalati saját fejlesztési források maximális bevonását is lehetővé teszi;

– a termékszerkezet megfelelő átalakítása a meglévő kapacitásokkal, különböző preferenciák nyújtásával (adókedvezmény, szubvenció, bérpreferenciák stb.), amelyek elsősorban a nagyobb fejlesztési igénnyel nem járó, egyéb vállalati exportnövelési lehetőségek feltárását segítik elő.

A nagyberuházásokat a terv tételesen tartalmazza, a fizetési mérlegre gyakorolt hatásuk egyedenként és összességében is viszonylag megfelelő pontossággal felmérhető. Ismeretes azonban, hogy a nagyobb beruházások átfutási ideje – különösen a fejlettebb kapitalista és szocialista országok hasonló méretű, illetve kapacitású beruházásaival összehasonlítva – viszonylag hosszú, ezek termelés-, illetve exportbővítő hatása jórészt csak a következő ötéves tervidőszakban jelentkezik.

A vállalati fejlesztések tekintetében a terv célkitűzéseivel való összhang megteremtésének, a vállalati fejlesztési szándék befolyásolásának egyik igen fontos – talán legfontosabb – eszköze a hitelpolitika, ill. a hitelezési tevékenység. A tervidőszakra vonatkozó számítások szerint a vállalati beruházásokon belül igen jelentős a hitelforrás aránya. A népgazdaság egészére vonatkoztatva kb. az összes vállalati beruházás 1/4-ének, az iparban kb. 30%-ának forrása bankhitel. Ezt az arányt is meghaladja az egyes feldolgozó, ill. alapanyagipari ágazatokban (könnyűipar, gépipar) a hitelforrás aránya. Amennyiben tehát az összes hitellehetőség mintegy fele a konvertálható export árualapok fejlesztését szolgálja, úgy egyes ágazatok hitelezésében meghatározó szerepe lesz az exportfejlesztésnek.

A vállalati szándékok megismerése, az exportnövelési lehetőségek feltárása érdekében az MNB 1975-ben felhívást bocsátott ki a vállalatokhoz, amelyben kérte a konvertálható export árúalapok – bármely piacon gazdaságosan értékesíthető termékek – fokozását célzó javaslatok kidolgozását.

A javaslatok elbírálása során azok a fejlesztések részesülnek előnyben, amelyek

– a nettó devizahozamból 3 éven belül megtérülnek (ezen belül is előnyt élveznek azok, amelyeknél a tőkés gép- és anyagimport volumene a legkisebb);

– a külkereskedelmi vállalatok piackutatásai, prognózisai alapján tartós exportot biztosítanak;

– megvalósításukhoz a vállalatok saját forrásaikból is hozzájárulnak (ettől azonban a bank indokolt esetben részben vagy teljesen el is tekinthet);

– viszonylag alacsony építési igénnyel járnak;

– megfelelnek az iparte lepítés irányelveinek.

További lépést jelentett az akció kibontakozásában az ÁTB 1975. szeptember 12-i határozata, amely felhívta az ágazati minisztereket, hogy mérjék fel az V. ötéves tervidőszakra vonatkozóan azon konvertálható export árúalapokat bővítő, illetve tőkés importmegtakarítást eredményező beruházásokat, amelyek külföldi erőforrások segítségével, esetleg külföldi közreműködéssel megvalósíthatók és küldjék meg javaslataikat a OT-nak. A minisztériumi javaslatok az MNB felhívásán túlmenően kiterjedtek az állami döntési körbe tartozó nagyberuházásokra is.

A felhívásra a minisztériumok rendkívül sok, viszonylag gyorsan megtérülő beruházásra tettek javaslatot. Az iparban (pl. KGM, NIM, Kip.M.) mintegy 160 fejlesztési célra, 80 milliárd Ft költségelőirányzattal érkezett be javaslat.

Döntéselőkészítés

Miután az export árualapot növelő fejlesztések hitelkonstrukcióban történő megvalósításának általános követelményeit, összefüggéseit bemutattuk, áttérünk azok számítástechnikai, ill. matematikai vetületeinek tárgyalására.

A fejlesztések hitelből történő támogatása, illetve „engedélyezése" döntési sorozatból áll, melyben részt vesznek a gazdasági egységek, az ágazati és funkcionális minisztériumok, illetve az Országos Tervhivatal szervei is.

A döntéssorozatot a gazdasági egységek ötleteikkel, elképzeléseikkel indították el, melyeket „konzultációs javaslat" formájában fogalmaztak meg. Igy alakult ki az a helyzet, hogy nagyszámú elképzelés közül lehetett kiválasztani az ágazati és funkcionális minisztériumok, valamint az Országos Tervhivatal egyeztetett véleménye alapján az alapkövetelményt legjobban kielégítő fejlesztéseket, melyek a hitelkonstrukcióban kerülnek megvalósításra. Ennél a „válogatásnál" különböző alapkövetelmény és korlátozó tényező szerepelt, melyek egységes kezelése, illetve feldolgozása számítástechnikai eszközökkel történt. Számításainkkal a döntés előkészítésének elemzési szakaszában vettünk részt.

A gazdálkodó egységek „konzultációs javaslat" formájában bocsátották rendelkezésre azokat a fejlesztési elképzeléseket, amelyek véleményük szerint kielégítik az illetékes szervek – OT, KKM, PM, MNB – elvárásait és megvalósításuk az export árualap növelését jelenti.

Az Országos Tervhivatal vizsgálatai arra vonatkoztak, hogy a fejlesztési elképzelések hogyan elégítik ki az V. ötéves terv elvárásait és azok milyen hatással vannak az ipar szerkezeti változására.

A döntés matematikai, számítástechnikai előkészítését, megalapozását segítették hogy:

– az egyes önálló fejlesztési elképzelések belső tartalmi jellemzőit „objektiv valóságok" mennyiségi ismérveivel, mutatókkal lehetett jellemezni (gazdálkodó egységek által számított mutatók);

– a fejlesztési javaslat alapadataiból – a gazdálkodó egységek által kötelezően számított mutatókon túl – a belső tartalmat más szempontok szerint kifejező (elemző) mutatókat számíthattunk;

– számításba lehetett venni olyan mutatókat, melyek a fejlesztések saját közvetlen környezetével való összehasonlítását biztosították, (itt olyan számszerűsített mutatókra gondolunk, melyek a gazdálkodó egységek – előző időszakok export árualap növelésére vonatkozó – fejlesztéseinek összehasonlítására vonatkoztak, illetve ahhoz támpontul szolgáltak);

– lehetségünk volt ezen túl trösztí, alágazati, ágazati átlagmutatók felhasználására, az összehasonlíthatóság biztosítása mellett;

– tudtunk olyan logikailag együvé tartozó mutatócsoportokat képezni, melyek a fejlesztések tartalmát a különböző felső irányító szervek elvárásainak megfelelően a mutatók egymás közötti kapcsolatait csoportonként külön-külön is jellemezték, biztosítva azok elemzési lehetőségét;

– felhasználhattuk azokat a számítási eredményeket, melyek a távlati és középtávú terveket megalapozták, használtuk azokat a kutatási eredményeket, melyek a beruházások követelményeinek, kihatásainak szimulációs módszerekkel történő becslését lehetővé tették;

– megvolt a lehetőségünk ún. próbafeldolgozások végzésére, a matematikai módszerek alkalmazhatóságának kipróbálására, a legmegfelelőbb kiválasztására;

– felhasználhattuk azokat a számítástechnikai tapasztalatokat és módszereket, melyek a nagymennyiségű adat mátrixos formában való tárolására illetve az adatok kezelésére vonatkoztak;

– lehetőségünk volt az OT-n belül az ágazati osztályokkal konzultációkat folytatni a téma közgazdasági elemzésére, vélemények, tapasztalatok kicserélésére.

Az alkalmazásra kerülő matematikai módszer kiválasztásának szempontjai

Az elemzési módszer kiválasztásánál azt tartottuk szem előtt, hogy a fejlesztésekhez biztosítandó hitelek odaítélése – mint komplex jellegű gazdasági kategóriának elemzése – csak részmutatók sokaságán keresztül valósulhat meg. Ezért olyan módszer kivá-

lasztására volt szükség, mely az összefüggéseket és magát a jelenséget együttes mutatószámokkal, lehetőleg egzakt módon jellemezze és így segítse elő a döntés meghozatalának objektivitását. Ezen túl pedig el kellett érnünk, hogy a számítási módszer lehetővé váljon – a mutatók nagy száma és nehezen kezelhető jellege miatt – azok információs tartalmának veszteség nélküli sűrítése, kevesebb mutató (változó) bevonásával az elemzés elősegítése.

Az előzőekben tárgyalt jelenségeknek több egymástól független ismérve van (műszaki, pénzügyi, gazdaságossági stb.), mely ismérvcsoportokon belül kölcsönös függőség, sztochasztikus kapcsolat mutatkozik, viszont az egyes csoportokba tartozó mutatók függetlenek lehetnek egymás, és a többi csoportelemhez való viszonyukban. (A mutatók fajtáját és csoportjait, valamint azok jellemzőit – a változókat – később részletesen tárgyaljuk.)

Feladatunkban a beruházások tartalmi elemzésén túl az ún. „sorolást" is el kellett végeznünk a legmegfelelőbb beruházások kiválasztására, és így a rendelkezésre álló hitelkeret szétosztásának döntéselőkészítéséhez információt szolgáltathattunk. Ehhez az eljáráshoz szükséges volt a változók információtartalmának sűrítése, az összefüggések mélyebb feltárása, melyet a matematikai statisztika faktoranalízis módszerével végeztük. A faktoranalizis lehetővé teszi a különböző mennyiségi ismérvek többváltozós statisztikai vizsgálatait, a jelenségek közötti bonyolult összefüggések minél egyszerűbb formában való leírását, vizsgálatát, elemzését. Ezt úgy valósítja meg, hogy lényegesen kevesebb változót (faktor) határoz meg, melyek egymás közt függetlenek, helyettesítik az eredeti változókat, csökkentve azok számát.

Az eljárás alapja az a hipotézis, mely szerint – a mutatók közötti kapcsolat miatt – kell lenni egy közös (legalább egy) a mutatók többségének alakulását meghatározó lényeges elemnek. A faktorokat a változók kapcsolatai alapján feltételezzük, és az értékeket a sztochasztikus kapcsolatok alapján becsüljük.

A lineáris kombinációk együtthatói a faktorsúlyok. A faktorok helyettesítik az eredeti változókat és tartalmazzák a rendszer információs mennyiségének nagy részét (a követelmény %-os formában megadható) biztosítva az objektívitást.

A faktoranalízis módszere lehetővé teszi olyan rangsorolás elvégzését is, mely a különböző változók tartalmi összefüggései alapján legjobban kielégíti a végső célt, esetünkben az export árualap növekedését. A „sorolást" a faktorsúlyok alapján végezhetjük el. A faktorsúlyok attól függően, hogy a sorolást milyen adottságok között és környezetben végezzük (népgazdaság, ágazat, alágazat) különböznek egymástól egy adott fejlesztésre (megfigyelésre) vonatkozóan.

A feladat és a megoldás számítástechnikai jellemzői

A fejlesztési javaslatok nagy száma miatt csoportosítási, szelektálási igényeket kellett kielégíteni a változók alapján, biztosítva azt, hogy az azonos jellegű fejlesztési tervek egymással összehasonlíthatók, elemezhetők legyenek.

Ezért olyan módszer (tárolási, feldolgozási) megválasztására volt szükség, amely biztosíthatta:

- a nagyszámú javaslatban szereplő számszerűsített adatok, mutatók, jellemzők tárolását, kezelését, az adatok javíthatóságát;
- a szükséges csoportosítási, számítási műveletek gyors elvégzésének lehetőségét, a mátrixból bizonyos adatcsoportok, valamint egyedi adatok kiemelését, külön kezelését;
- biztosítani kellett annak a lehetőségét, hogy a 163 „konzultációs" javaslat (megfigyelés) és több mint 60 számszerűsített adat (változó) közül az igényeknek megfelelően bármelyiket kiemelhessük, külön kezelhessük és közkére adhassuk;
- a számszerű adatokon túl olyan szöveges megnevezések, azonosítók kezelését, a mátrix soraihoz, oszlopaihoz való rendelését, melyek a készülő táblázatok, kimutatások közérthetőségét, kezelhetőségét biztosítják;
- a választott módszer alkalmas kellett legyen arra, a matematikai statisztikai elemzésekhez szükséges adatok gépi úton előállíthatók legyenek és a számítási eredményeket – melyeket valamely matematikai módszer alkalmazása útján kaptunk – a beruházásokat jellemző egyéb adatokhoz hozzárendelhessük.

Az előző követelmények kielégítését legjobban az adatok mátrixos tárolási rendszere biztosította. A beruházási javaslatok minden jellemzőjét mátrixban tároltuk, melynek mérete 163x60-as volt. A mátrixot szöveges oszlop- és sormegnevezéssel láttuk el, melyeknek hossza 16 betűjel volt. A mátrixos tároláson belül a „javaslatok" csoportosítási, gyűjtési követelményeit kódszámok alkalmazásával biztosítottuk. A kódszámokon túl pedig egyéb csoportosítást, pl. a javaslat értékkategóriák szerinti besorolását, a számszerűsített mennyiségi jellemzők alapján végeztük el.

A faktoranalízishez felhasznált változók és a módszer alkalmazásának problémái

A beruházási javaslatok elbírálásának mutatóit a számítógépes feldolgozásnál az alábbiak szerint csoportosítottuk:

Alapadatok, a fejlesztés általános jellemzői:

- ágazat, szakágazat
- sorszám, felügyeleti szerv

- ágazat jelölése
- manuális sorolás (javasoljuk, nem javasoljuk, nem bírálható, megvizsgálandó, nem észrevételezzük)
- a fejlesztés tervezett kezdési éve
- a fejlesztés tervezett befejezési éve
- fejlesztés összege
- beruházás összege
- forgóeszköz összege
- beruházás és fejlesztés %-os aránya.

A finanszírozási források és átfutási időinek jellemzői:

- a beruházás átfutási ideje (hó)
- a beruházások átfutási idejének egy hónapjára eső beruházási költség
- a hitel összege (összesen)
- a beruházási hitel összege
- a forgóeszközhitel összege
- saját forrásból való hozzájárulás
- egyéb források
- saját hozzájárulás a beruházás összegének %-ában.

Anyagi-műszaki összetétel és a tőkés exportdinamika jellemzői:

- a beruházás építési költsége
- a beruházás belföldi gépértéke
- a beruházás szocialista importgép értéke
- a beruházás egyéb költsége
- a tőkés gép ára $-ban
- építési hányad (%-ban)
- tőkés gép árának hányada a beruházás költségeiben (%)
- a tervezett tőkés export a gazdálkodó egység 1974. évi hasonló exportjában.

Termelési és értékesítési jellemzők:

- a többlettermelés értéke (Ft)
- belföldi értékesítés összege Ft-ban
- szocialista export (Rbl)
- tőkés export ($)
- importkiváltás ($)
- folyamatos devizaráfordítás ($)
- nettó devizahozam ($)
- tőkés exporthányad
- nettó devizahozam és a teljes devizabevétel aránya.

Belföldi gazdaságosság mutatói:

- 100 Ft eszközértékre jutó nyereség
- 100 Ft eszközértékre jutó nyereség (1974-ben)
- 100 Ft eszközértékre jutó nyereség dinamikája
- megtérülés a bruttó nyereségből (Ft)
- megtérülés a fejlesztési alapból
- komplex hatékonysági mutató
- a többlettermelés és a beruházás aránya.

Külkereskedelmi gazdaságosság mutatói:

- devizabevétel (vállalati, $-ban)
- a fejlesztés devizakitermelési mutatója
- az 1974. évi devizakitermelési mutató
- a $ devizakitermelés dinamikája (Ft/$)
- a fejlesztés devizakitermelési mutatója (Ft/Rbl)
- a Rbl kitermelés dinamikája (Ft/Rbl)
- a belföldi ár és dollár ár viszonya (Ft/$)
- megtérülés a nettó devizaárbevételből (év)
- számított megtérülés a nettó devizaárbevételből
- tőkés importgép megtérülése (év)
- a tőkés export és az 1974. évi export aránya.

A csoportosítás biztosította annak lehetőségét, hogy az export árualapot növelő fejlesztéseket különböző oldalról jellemezhessük. A csoportok képzése azt a célt szolgálja, hogy a fejlesztési elképzelések „jellemző" változóit megkeressük, csoportonként biztosítva azt a feltételt, hogy a „jellemző" változó alapvető összefüggésben legyen a faktor változásával.

Az adattárban szereplő adatokkal, mutatókkal különböző egyszerű mátrix-műveleteket végeztünk, melyek során a „minimum" követelményeket az eredeti mutatók átalakításával oldottuk meg. A konzultációs javaslatok mutatóit ehhez az általános követelményt kielégítő „minimum" jellemzőhöz hasonlítottuk vagy úgy, hogy annak értékéből vontuk le a konzultációs javaslat mutatóinak értékét, vagy fordítva. Ilyen módon biztosítottuk azt, hogy a minimum-követelményt teljesítő, illetve azt meghaladó javaslatok pozitív, a minimum alattiak pedig az abszolút értéküknek megfelelő negatív értékelést kapták az egyes önálló mutatók alapján.

A faktoranalízis alkalmazása előtt kiválasztottunk néhány mutatót, melyekből helyértékileg azonos nagyságrendűeket képezve, súlyozás alapján „sorolást" végeztünk. A minimum-követelményeket – melyeket a fejlesztésekkel szemben támasztottunk – ebben az esetben is figyelembe vettük a számításoknál.

Elemzéseink elvégezhetősége érdekében a „sorolást több variációban, környezetben végeztük el, így soroltunk":

- az összes fejlesztésre vonatkozóan (abszolút sorrend megadása)
- ágazatonként (azon belüli sorrend meghatározása)
- ágazatonként és azon belül a beruházási költség értékkategóriáin belüli sorrend megadásával.

Annak érdekében, hogy az egyes fejlesztések ágazaton belüli helyét, rangsorát megállapíthassuk, az egyes kiemelt mutatókból ágazati átlagot számoltunk, majd az egyes fejlesztések átlagtól való eltérésének elemzését is elvégeztük. Ezek az átlagok nagy segítséget nyújtottak ahhoz, hogy az objektív okok miatt hiá-

nyosan kitöltött ,,konzultációs javaslatok" adatait ezekkel helyettesítsük, biztosítva a faktoranalízis elemzésének torzításmentes elvégezhetőségét. (Itt arra gondoltunk, hogy a faktoranalízis számításainál – az előbb elmondottakból következően – egy változó ∅ értéke előnyösebb vagy hátrányosabb megítélést eredményezett, mint egy negatív illetve pozitív előjelű számérték szerepeltetése.) Ebből a célból a változók nullaértékeit az átlagértékkel helyettesítettük, ezek az átlagok természetesen attól függően, hogy milyen körben végeztünk elemzést – pl. ágazat, 1976-ban kezdődő fejlesztés, értékkategóriák szerinti besorolás stb. – különböztek egymástól.

A számítások további könnyítését szolgálták azok a mátrix-műveletek, melyek segítségével a változók transzformálását végeztük el. Ennek segítségével lehetővé vált a változók olyan módon történő átalakítása – ami az elemzést könnyíti –, hogy azok értékének növekedése az export árualap növelésével azonos irányú tendenciát fejezzen ki. (Megjegyezzük, hogy ilyen transzformálás elvégzésének lehetőségét a faktoranalízis programcsomagja is biztosítja.)

Nagyon fontos volt megteremteni a kapcsolatot a mátrixos adattárolás és a matematikai statisztika faktoranalízis-programja között a bemenő adatok biztosítása miatt. Ezt indokolta az a tény, hogy a programcsomag a saját mechanizmusával szöveges megjelöléseket nem tud kezelni és a kiszámított faktorsúlyokat sem tudja – növekvő vagy csökkenő sorrendbe rakni. Igy a faktorsúlyok rendezését is meg kellett oldani és az eredményekhez – a manuális elemzés elősegítése és egyéb miatt – „alapadatok", „mutatók" hozzárendelésére is szükség volt; mindezt a mátrix-adattárolással oldottuk meg.

A faktoranalitikus számítások számítógépes futtatásainál az elemzéseket különböző csoportbontásban (mint azt a mutatók felsorolásánál említettük) is elvégeztük és a csoportok mutatóiból összevont jellemzőket képeztünk, melyek tartalmukban és összefüggéseikben annak jellemzőit kifejezték és amelyeket a későbbi futtatásokhoz mint „kiemelt változókat" használtunk fel.

A faktoranalízis modellje, az elemzések menete

Mint már írtuk a faktoranalízis feltétele az, hogy a változók kifejezhetők hipotetikus változók, a faktorok lineáris kombinációjaként.

A lineáris kombinációban szereplő együtthatók a faktorsúlyok. A faktoranalízis modellje (faktorséma)

$$X = F\acute{A} + UD$$

ahol:

X a szabványosított változók n x m-es mátrixa

F az ún. közös faktorok m x p méretű mátrixa – „p" a közös faktorok száma

Á a közös faktorokra vonatkozó együtthatók – közös faktorsúlyok – mátrixa (mérete n x p)

U az eredeti faktorok m x n méretű mátrixa

D az egyedi faktorokra vonatkozó együtthatók diagonális mátrixa.

A faktoranalízis modelljének felírásából látható, hogy az abban szereplő faktorok két nagy csoportba oszthatók.

A modellben szerepelnek olyan faktorok, amelyek egynél több változó leírásához szükségesek – ezek a közös faktorok-, és olyanok is, melyek csak egy változó leírásakor szerepelnek – ezek az egyedi faktorok.

A faktoranalízis modelljének ismeretében megfogalmazzuk a faktoranalízis kettős feladatát:

– a közös faktorsúlyok becslése, valamint
– a faktorok előállítása.

Ennek folyamata:

1. lépés: az adatmátrix felépítése
2. lépés: a változók korrelációs mátrixának (R) meghatározása
3. lépés: a változók kommunalitásának meghatározása a redukált korrelációs mátrix segítségével (h_j^2)

(A kommunalitás nem más mint a változók szórásnégyzetének a közös faktorok által meghatározott része.)

$$h_j^2 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jp}^2$$

A változók egyedisége (d_j^2)

$$h_j^2 + d_j^2 = 1 \text{ egyenletből}$$

$$d_j^2 = 1 - h_j^2$$

A redukált korrelációs mátrix tehát

$$R_h = R - D_2$$

4. lépés: faktorsúlyok becslése
5. lépés: a faktorsúlyok értelmezése (ezt segíti elő a transzformált faktorsúly-mátrix)
6. lépés: a faktorok értékének meghatározása.

A faktoranalizis számítógépes programcsomagja*

A faktoranalízis programcsomagja az alábbi fő szubrutinokból áll:

- paraméterek beolvasása
- adatbeolvasás
- transzformációk
- átlagok, szórások, korrelációk
- főkomponensek
- varimax transzformáció
- belső egyenletek
- faktorértékek.

A számítógépes program a főkomponens és főfaktor alkalmazását teszi lehetővé. A főkomponens esetében a kommunalitások előzetes becslésére nincs szükség, mivel a fő komponensre vonatkozó súlyok becslése a változók teljes korrelációs mátrixából történik, főátlóban egyesek állnak. A főfaktor-módszer alkalmazása esetén a korrelációs mátrix főátlójában a kommunalitások becslései kerülnek. A faktorsúlyok pontosabb becslése céljából iterációk megengedettek. Megvan a lehetőség arra, hogy az adatmátrixban szereplő változókat – a paraméterkártyán megadottaknak megfelelően – osztályozási célokból csoportokba vonjuk össze. A csoportok a mutatók részhalmazaiból tevődnek össze.

A számítási eredmények elemzése

Az eredeti változók száma, melyeket elemzéseink körébe bevontunk, kezdetben 60 volt. A különböző csoportok képzésével, melyek:

- a finanszirozási források és átfutási idő
- az anyagi–műszaki összetétel és exportdinamika
- a termelés és értékesítés
- a belföldi gazdaságosság
- a külkereskedelmi gazdaságosság

és az önálló főfaktor-módszer alkalmazásával történő futtatások segítségével a legjellemzőbb mutatók száma 8-ra csökkent és az elemzést ezek alapján el lehetett végezni.

Ezek a mutatók – az egyes csoportok főfaktor-futásánál a változók szórásnégyzetéhez való hozzájárulás szempontjából a legjelentősebbeknek tűntek. Igy a fejlesztéseket sokoldalúan jellemző fő mutatók:

1. A beruházás megtérülési ideje a nettó devizahozamból.
2. A tőkés importgép megtérülése a nettó devizahozamból.
3. Eszközarányos nyereség.
4. Devizakitermelési mutató.
5. Nettó devizahozam aránya a teljes devizabevételben.
6. A tőkés export aránya a többlet értékesítésben.
7. Az építési hányad.
8. A saját forrásból való hozzájárulás aránya.

Ezek között is kiemelt szerepük van az 1–4. mutatóknak.

Elemzésünket úgy végeztük – miután a legjellemzőbb mutatókat megállapítottuk –, hogy a fejlesztési javaslatokat az egyes ágazatok, tervezett kezdési év, fejlesztési értékkategóriák szerint, külön-külön kezeltük és elemeztük. A kiemelt 8 mutatón kívül esetenként egyéb mutatókat is bevontunk a számítások elvégzésébe, ahol erre szükség volt. A vizsgálatainkban központi helyet foglalt el a korreláció elemzése, valamint a faktorok elemzése abból a szempontból, hogy azok az összes változók szórásnégyzetéhez milyen %-ban járulnak hozzá.

A számítógép programcsomagja lehetővé teszi, hogy vagy a számításnál szükséges faktorok számát adjuk meg, vagy pedig azt irjuk elő, hogy a faktorokkal a változók szórásnégyzetének hány %-át kívánjuk megmagyaráztatni. Segítséget jelentett – természetesen kisebb mértékben – az, hogy a közös faktorok együttesen egy-egy változó szórásnégyzetéhez hogyan járulnak hozzá. (Részletesen lásd: WALTER JAHN – HANS VAHLE: A faktoranalízis és alkalmazása.)

A faktoranalízis futási eredményeinek elemzése, különös tekintettel a KGM területéről beérkezett fejlesztési elképzelésekre

Az ipar területére vonatkozó fejlesztési elképzelések száma az élelmiszeripar nélkül 163 volt, melynek 64%-át a KGM javaslatai tették ki. A fejlesztések kezdései év, valamint érték szerinti megoszlását az 1.táblázat mutatja.

1. táblázat

	Ipar összesen (élelm.ip. nélkül)	Jav.	KGM	Jav.
1976. évi kezdés (100 millió Ft feletti)	73	32	35	7
1977. évi kezdés (100 millió Ft feletti)	33	–	17	–
100 millió Ft alatti fejlesztések	57	–	52	–
Összesen:	163		104	

A fejlesztési elképzelések műszaki-közgazdasági felülvizsgálata után az iparpolitikai szempontból 1976.

* számításainkat az O.T.Sz.K. ICL SYSTEM 4/70-es statisztikai programcsomag felhasználásával végeztük.

évi kezdésre alkalmasnak ítélt beruházások száma jelentősen csökkent. A felülvizsgálat során – mely a csökkenést előidézte – megállapítható volt, hogy

- a javaslatok jelentős része hiányos információkat tartalmazott,
- nem voltak értékelhetők a javaslatok alapján a kapcsolódó beruházási igények, továbbá a munkaerőszükséglet kielégítésének lehetősége, ill. módja sem,
- a javaslatok jelentős részénél a beruházások műszaki előkészítettségének helyzete nem volt megállapítható, illetve kielégítő.

Ezeken túlmenően számos javaslat értékelése az alábbiak miatt jelentett problémát:

- általános jelenség, hogy a vállalatok indokolatlanul hosszú kivitelezési idővel számolnak (előfordult 100 millió Ft nagyságrendű beruházásoknál is 4–5 éves kivitelezési idő);
- a fejlesztés eredményeként létrejövő nyereség nem felel meg a minimumkövetelményeknek;
- alacsony a belföldi és a szocialista országokból származó gépbeszerzés és ugyanakkor magas a tőkés gépimport aránya;
- a saját alaphozzájárulás aránya alacsony, vagy a vállalatok a teljes fejlesztést hitel igénybevételével tervezik megvalósítani;
- a külkereskedelem feltételei nem tisztázottak, számos javaslatnál nem bizonyítható az exportnövelés illetve az importkiváltás realitása.

Az export növeléséhez fűződő érdek sokszor háttérbe szorította a gazdaságosság javításának követelményét, hozzájárult a fejlesztési elképzelések számának csökkentéséhez az is, hogy:

- elkülönítésre kerültek azok a fejlesztési elképzelések, amelyeket állami nagyberuházásként terveznek megvalósítani,
- kiszűrésre kerültek a 80–100 millió Ft beruházási költséget el nem érő létesítmények stb.

Az előzőek alapján a csökkentés indokoltnak látszik. Az elfogadásra javasolt – 1976. évi kezdésű, KGM-hez tartozó – fejlesztések aránya a hasonló jellegű ipari fejlesztésekhez a 2. táblázatban látható.

Az adatok mutatják azokat a lényeges eltéréseket, illetve ágazati (gépipar, kohászat) sajátosságokat, melyek az egész iparral való összehasonlításnál szembetűnnek és a fejlesztési elképzelések „sorolását" befolyásolták

A nettó devizahozam részesedésével szemben (35%) a beruházási összköltség részesedése 43%. Ez azt mutatja, hogy a netto devizakitermelés a KGM területén nagyobb beruházási költséggel valósítható meg, mint az ipar más területein. Ennek az is lehet az oka, hogy nem fordítottak kellő gondot az exportált termékek árának viszonylag pontos megállapítására és az exportárakat olyan alacsonyra tervezték, hogy az elmarad az import várható áremelkedésétől. Az átlagos megtérülési idő is magasabb, mint az ipar összességére vonatkozó jellemző és az 1976. évi hiteligény is 54%-ot tesz ki. Az előző adatok is hűen mutatják, hogy a fejlesztési elképzelések hitelkonstrukcióban történő megvalósításánál olyan iparpolitikai szempontok is figyelembevételre kerültek, melyek számszerűsítésére nincs lehetőség. Az előzőek szem előtt tartásával tegyük elemzés tárgyává a faktoranalízis futásának eredményeit.

2. táblázat

	Beruházási összktg.	Nettó devizahozam	Hiteligény 1976. év
Ipar (élelmiszerip. nélkül)	100%	100%	100%
KGM	43%	35%	54%
	Átlagos megtérülési idő (év)	100Ft eszközre jutó nyereség	Tőkés importgép megtérülése a nettó devizából
Ipar (élelm.ip. nélk.)	1,7	19,2	0,70
KGM	2,1	17,5	0,60

A faktoranalízis futtatása alkalmával először a főkomponens módszert alkalmaztuk és a faktoroknak az összes szórásnégyzetből való részesedése a 73 KGM fejlesztésre vonatkozóan a 3. táblázat szerinti képet mutatta (a változók száma 8 volt).

3. táblázat

	Egyedi %	Kumulált %
Faktor 1	36,7	36,7
Faktor 2	29,3	66,0
Faktor 3	16,7	82,7
Faktor 4	14,0	96,7

A főfaktor módszerének alkalmazásakor a főfaktor értéke: 51,4% volt.

A két módszer eltérő eredményeit a kommunalitások becslésének eltérései magyarázzák. Az előzőek alapján megállapíthatjuk, hogy a mutatócsoportok jellemző faktorainak az 1-es faktort nevezhetjük, mivel az a szórásnégyzetet jelentős részében magyarázza.

Nem nevezhetjük azonban „általános" faktornak, mivel az induló változók közötti kapcsolat viszonylag

4. táblázat

Változók / Eredeti változók	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00							
2	0,08	1,00						
3	–0,01	0,18	1,00					
4	0,37!	-0,13	0,04	1,00				
5	0,29!	0,00	0,23	0,43	1,00			
6	–0,01	-0,04	-0,15	-0,02	0,04	1,00		
7	0,00	-0,17	0,10	-0,05	0,04	-0,13	1,00	
8	0,25	-0,15	-0,15	0,13	-0,27	-0,11	0,23	1,00

laza, amit bizonyít az a tény, hogy a teljes szórásnégyzet 96%-os reprezentálásához 4 faktor szükséges. A faktorokban legnagyobb súllyal a 4,5 eredeti változók szerepelnek, a korrelációs együtthatók 4. táblázatának adatai alapján.

Az ágazaton belüli sorsolást a főfaktor módszerével végeztük el, melynek eredményeként megkaptuk azt a sorrendet, mely a faktorsúlyok alapján állt elő.

A számítások eredményeinek elemzése – különös tekintettel a faktorfutásokra – azt mutatta, hogy az egész ipar, valamint az ágazati futtatások eredményei eltérőek, ami természetes. A közgazdasági feltételezéseket számításaink eredményei igazolták és az ágazati sajátosságokat ki tudtuk mutatni úgy is, hogy az ágazati futások faktorain belüli változók faktorsúlyait egymás mellé állítottuk és ezeket elemezhettük.

Összefoglalás

Számítógépes futtatásaink igazolták a faktoranalízis alkalmazhatóságát egy viszonylag nehéz közgazdasági területen.

Olyan tapasztalatot is szereztünk, hogy a számítástechnikai matematikai módszerek alkalmazásának alapvető feltétele közé tartozik az a tény, hogy a felhasználókat nagyon közel kell vinni a módszerekhez és eszközökhöz. A gyakorlati felhasználás egyik előfeltétele az érdekeltség biztosítása illetve a felhasználók manuális munka alóli mentesítése a számítástechnika útján.

Ultrahangos áramlásmérő olajvezetékekhez

A jelenleg használt mechanikus áramlásmérő hátrányaitól mentes, az amerikai Westinghouse kutatói által kifejlesztett, PR–33878 típusú, ultrahangos áramlásmérő. A műszerrel az olajvezetékben áramló olaj mennyisége mérhető, alkalmas továbbá az olajvezeték hibáinak észlelésére és a hiba helyének meghatározására. Az áramlásmérő négy – az olajvezeték csőfalába beépített – ultrahangos adó-vevő párból, valamint digitális mérőrendszerből áll. Az ultrahangadók –45°-os szögben ultrahang impulzusokat bocsájtanak az áramló olajon keresztül a túloldali csőfalra. A visszavert hanghullámokat ultrahang-vevő érzékeli. Az ultrahang impulzus kibocsájtása és észlelése közötti idő függvénye az áramlás irányának és sebességének. Az időkülönbségből – a cső méretének ismeretében – a digitális mérőrendszer határozza meg az áramló olaj mennyiségét. A rendszer automatikusan kompenzálja a hőmérséklet és a nyomás megváltozásának hatását, kimeneti jelei számítógéphez vagy távmérőrendszerhez egyaránt illeszthetők.

(EDN, 21.k. 8.sz. 1976. ápr.)

Gyors digitál–analóg átalakító

Az amerikai ILC Data Device Corp. vállalat, ADH-030 modellszámú hibrid modulja az első 12-bites gyors digitál-analóg átalakító, amely ECL integrált áramkörökkel komptabilis és alacsony kapcsolási zavarszint jellemzi. Az ECL áramkörök használatával megszűntek a töltéstárolási hatás hátrányos következményei, továbbá az áramkör által termelt kapcsolási zavarimpulzusok könnyen kiszűrhetők. A kimeneti feszültség beállási ideje 50 ns alatt van, az átalakító 50 MHz-es órajellel is működtethető. A 24 kivezetéses DIP tokba szerelt, hermetikusan lezárt átalakító kielégíti a MIL–STD–883 szabvány C szintű követelményeit.

(EDN, 21.k. 8. sz. 1976. ápr.20.)

Ionimplantációs berendezés

A National Semiconductor cég a skóciai Greenockban lévő félvezetőelemeket gyártó vállalatánál az integrált áramkörök sorozatgyártásához ionimplantációs berendezést helyezett üzembe.

Ionimplantációval bór, foszfor vagy arzén-ionokat állítanak elő, nagy sebességre gyorsítják azokat, s ezek a nagysebességű ionok behatolnak a lapka felületére. A berendezés max. 200 kV-os feszültséggel üzemel.

(Industrie-Elektrik+Elektronik, 21.k. 1976. 9–10. sz.

A SZERSZÁM- ÉS KISGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT A MŰSZAKI FEJLESZTÉS SZOLGÁLATÁBAN

TISZTELT VEVŐINK !

TUDJÁK-E ?

A DANUVIA és a SUSTAN cég kooperációban készít térformázó szerszámokhoz szerszám-elemeket és szerszám-elemkészleteket, melyeket a Szerszám- és Kisgépértékesítő Vállalat forgalmaz.

A DANUVIA és az SZKV közös vevőszolgálata tájékoztatást és szaktanácsot nyújt a SUSTAN szerszámelemek választékáról, felhasználási és beszerzési lehetőségeiről.

A DANUVIA kiállítását az idei Tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásáron a „C" csarnokban rendezi!

A kiállított SUSTAN elemekről és a többi DANUVIA termékről készséggel ad felvilágosítást a DANUVIA-kiállítás műszaki információs szolgálata.

A FINOMSZERELVÉNYGYÁR és a SZERSZÁM- ÉS KISGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT közös irodában áll kedves vevőinek rendelkezésére, ahol azok részére akik

- pneumatikus elemeket és készülékeket kívánnak vásárolni,
- szaktanácsadást igényelnek pneumatikus elemekre és rendszerekre,
- tájékoztatást kívánnak a belföldi és import beszerzési lehetőségekről

készséggel adnak részletes felvilágosítást.

Címünk:

FINOMSZERELVÉNYGYÁR – Pneumatika (MECMAN) Iroda
Budapest, V., Október 6. u. 4.
Telefon: 185–000, 172–220 – Telex: 22–6543

Az EVIG nemzetközi színvonalon gyártott elektromos kisgépeit Vállalatunk forgalmazza. Szervizszolgáltatást a RAMOVILL Szövetkezet végez, alkatrész árusítással együtt:

Budapest, IX. Ráday út 26.

Továbbá a RAMOVILL Szövetkezettel együttműködve biztosítunk szerviz szolgáltatást

FESTO, FLEX, ELU FRANCE, WOLF és a bolgár AEG

import elektromos kisgépekre.

Az SZKV Szervizszolgálata, Budapest, X. Kőbányai út 49. szám alatt

FESTO pneumatikus elemekre, GARDNER – DENVER pneumatikus készülékekre
ATRO szegezőgépekre, ADVEL szegecselő gépekre

szervizszolgáltatást nyújt.

A TAVASZI BUDAPESTI NEMZETKÖZI VÁSÁRON is készséggel állunk kedves vevőink rendelkezésére.

Információs irodánk: BNV 25. pavilon

MAKAY LÁSZLÓ
(VKI)

TELEMECHANIKAI RENDSZEREK SZÜNETMENTES ÁRAMELLÁTÁSA

A villamos automatikák és távirányítási rendszerek áramellátásában egyre jelentősebb szerepet kapnak a szünetmentes váltakozóáramú áramforrások. Tirisztoros inverterrel megvalósított áramellátó rendszereket ismertetünk, amelyek megfelelnek a telemechanikák táplálási igényeinek. Az áramellátás biztonságát az inverterek párhuzamos kapcsolásával lehet növelni. Rövid idejű megszakításos (100 ms) és megszakítás nélküli rendszereket és készülékeit ismertetjük e cikkben.

ETO: 621.311.6:621.314.572:681.527

A telemechanikai rendszerek zavartalan működésétől ipari létesítmények, vagy létfontosságú berendezések gazdaságos üzemvitele és biztonsága függ. Ezért nem engedhető meg, hogy a váltakozó feszültségű tápháló-zat kimaradása esetén a telemechanikai rendszerek áramellátás nélkül maradjanak. Az áramellátással szemben a követelmény általában az, hogy a táplálás esetleges megszakítása 100 ms-nál kisebb legyen és a jellemző paraméterek ne térjenek el a hálózat üzemszerű paramétereitől.

Egyes esetekben még a 100 ms időtartamú feszültségkimaradás sem engedhető meg, ekkor megszakításmentes táplálást kell megvalósítani.

A Villamosipari Kutató Intézetben gáz- és olajtávvezetékek telemechanikai rendszereinek, valamint villamos hálózatok adatátviteli és híradástechnikai rendszereinek táplálására dolgoztunk ki két különböző váltakozó áramú szünetmentes áramellátó rendszert, amelyek természetesen más hasonló igényű fogyasztók táplálására is alkalmasak. A rendszerek kidolgozásánál az alábbi alapvető követelményeket tartottuk szem előtt:

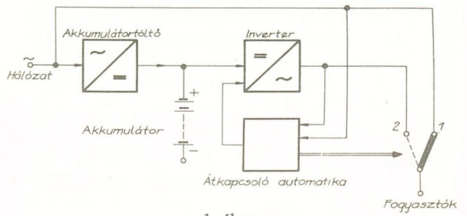
- automatikus, felügyeletmentes üzem;
- a fogyasztói feszültség szabályozása és ellenőrzése;
- belső hibák szelektív feltárása és a hibás egység leválasztása a fogyasztók zavarása nélkül;
- a tartalékegység automatikus bekapcsolása;
- a rövidzárlat elleni védelem biztosítása.

A szünetmentes váltakozó áramú áramellátási rendszerek változatai

Egyinverteres rendszerek

Egyinverteres rendszernek nevezzük azt az áramellátást, amelyben egyetlen egy – vagy háromfázisú – inverter táplálja a fogyasztókat.

Az 1. ábra szerinti kapcsolásban a fogyasztók táplálása vagylagosan történik az inverterről vagy a hálózatról.



1. ábra
Egyinverteres rendszer hálózattal

A rendszernek kétféle üzemmódja van:

- hálózati alapüzemben a fogyasztók táplálása elsődlegesen a hálózatról történik, az inverter csak tartalék;
- inverteres alapüzemben a fogyasztókat elsődlegesen az inverter táplálja, a hálózat a tartalék.

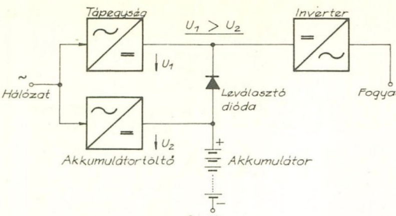
Ez a rendszer olyan fogyasztók esetében alkalmazható, amelyek számára az ipari hálózat jellemzői megfelelnek.

Az alapüzem megválasztását befolyásolja a hálózat, az átkapcsoláskor fellépő feszültségkimaradás megengedhető ideje, és az inverteren keresztüli energiaellátás gazdaságossága.

Az energiaellátás gazdaságossága szempontjából célszerű a hálózati alapüzemet alkalmazni, ha azonban gyakran kell átkapcsolni az inverterre és a gyakori átkapcsolások az üzemvitel szempontjából nem kívánatosak, akkor az inverteres alapüzemet kell alkalmazni.

Az átkapcsoláskor fellépő feszültségkimaradás tipikus értéke 100 ms. Tirisztoros kapcsoló alkalmazásával ez az idő ms-on belüli értékre csökkenthető.

A 2. ábra szerinti rendszerben a fogyasztók táplálása a hálózatról a tápegységen és az inverteren keresztül történik. A tápegység kimeneti feszültsége nagyobb az akkumulátor feszültségénél, ezért a leválasztó dióda hatására az inverter árama csak a tápegységen keresztül folyik. Hálózatkimaradáskor viszont az akkumulátor táplálja az invertert.



2. ábra
Egyinverteres rendszer, hálózati tápegységgel

A rendszert egyrészt olyan fogyasztók esetében célszerű alkalmazni, amelyek a hálózatról közvetlenül nem táplálhatók (pl. feszültségingadozás miatt), másrészt ha az egyenáramú táplálás meglévő akkumulátorról biztosítható, azonban a meglévő akkumulátortöltő teljesítménye nem elegendő a fogyasztók folyamatos táplálásához. A rendszer előnye az, hogy nem igényel külön akkumulátortelepet, ugyanakkor a hálózati és az egyenáramú fogyasztók tranziensei nem hatnak az inverterre, ha van hálózati táplálás.

Ha kizárólag a jó minőségű váltakozó feszültség előállítása a cél, akkor erre a 2. ábra tápegységéből és inverteréből álló áramellátó berendezés alkalmas.

Párhuzamosan üzemelő invertereket tartalmazó rendszerek

Ha a fogyasztók megszakításmentes áramellátást igényelnek és egy inverter megbízhatósága nem elegendő az üzemvitel szempontjából, akkor párhuzamosan üzemelő inverterekkel lehet ezt a követelményt teljesíteni. Az inverterek megbízhatóságát a meghibásodások közötti átlagos idővel (MTBF érték) lehet jellemezni. Ez a paraméter azt fejezi ki, hogy elegendően nagy számú meghibásodási adat alapján a két meghibásodás közötti átlagos idő mekkora.

Két inverter esetében az inverterek típusteljesítményét úgy kell megválasztani, hogy egy egység önmagában is elegendő legyen a fogyasztók táplálására. Így a fogyasztók inverteres áramellátása mindkét inverter egyidejű meghibásodásáig, vagy az egyenáramú áramforrás kieséséig folyamatos, ugyanis az egymással szinkronban üzemelő inverterek közül a meghibásodott lekapcsolódik, míg a másik tovább táplálja a fogyasztókat. Inverterhiba esetén a hiba jellegétől függő nagyságú tranziens feszültségváltozás jelenik meg a fogyasztónál.

A párhuzamos üzem feltétele, hogy a két készülék kimeneti feszültsége amplitudóban, frekvenciában és fázishelyzetben is megegyezzen. Ez egyrészt a két vezérlés szinkronizálásával, másrészt a fogyasztói áramnak az inverterek közötti szimmetrikus elosztásával biztosítható.

A párhuzamosan üzemelő invertereknél alapkövetelmény a tetszőleges sorrendű be- és kikapcsolhatóság.

Az áramforrások készülékei

Az inverterek

A VKI-ben kifejlesztett inverterek a 250–6300 VA közötti teljesítménysávot fogják át. A telemechanikai rendszerek áramellátására két invertertípust alkalmaztunk:

– a ferrorezonanciás és
– az elektronikus szabályozású

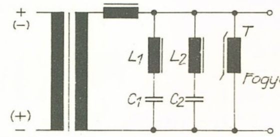
inverterkapcsolásokat.

A ferrorezonanciás inverterek telítődő fojtótekercses (3. ábra), vagy telítődő transzformátoros (4. ábra) kialakításúak.

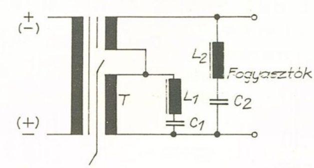
A ferrorezonanciás inverterek közös jellemzője, hogy a kimeneti feszültség stabilizálását az inverter kimenetével közvetlenül, vagy közvetve párhuzamosan kapcsolt vasmagos tekercs (T) telítődése hozza létre.

Az L_1C_1 és L_2C_2 szívókörök a kimeneti feszültség harmadik és ötödik felharmonikusát szűrik azáltal, hogy ezeken a frekvenciákon a kimenetre kapcsolt rövidzárat jelentenek.

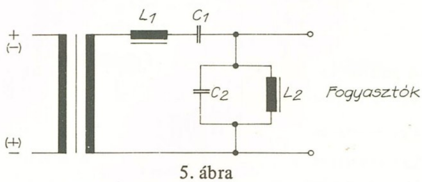
A ferrorezonanciás inverterek fő előnyei:
– a vezérlő áramkör egyszerű felépítésű,
– a kimenet rövidre zárható.



3. ábra
Telítődő fojtótekercses feszültségstabilizálás



4. ábra
Telítődő transzformátoros feszültségstabilizálás



5. ábra
Elektronikus szabályozású inverter kimeneti szűrőkre

Alkalmazásának hátránya, hogy a harmonikus torzítás a 15%-ot is eléri.

Az elektronikus szabályozású inverterekben a kimeneti váltakozó feszültség alapharmonikusának nagysága a főáramköri tirisztorok vezetési idejének megváltoztatásával szabályozható. A kimeneti feszültség szinuszosítását alapharmonikusra hangolt szűrőkörök végzik (5. ábra). A soros rezgőkör (L_1, C_1) az alapharmonikus frekvencián rövidzárat, a párhuzamos rezgőkör (L_2, C_2) szakadást, míg a szűrőkör a felharmonikus frekvenciákon frekvenciafüggő feszültségosztót jelent.

Az elektronikus szabályozású inverterek fő előnyei:
- a kimeneti váltakozó feszültség harmonikus torzítása 5% alá csökkenthető,
- kedvező hatásfokuk.

Hátrányuk, hogy a vezérlő-szabályozó áramkör bonyolultabb felépítésű.

A készülékben mágneskapcsolós átkapcsoló automatikát alkalmazunk, melynek feladata kettős: egyrészt a különböző érzékelési és üzemszerű kapcsolási feladatok végrehajtása, másrészt hiba esetén a készülék lekapcsolása. Mindkét művelet automatikus lefolyású, kezelői beavatkozást nem igényel.

Az átkapcsoló automatika a felhasználó igényei szerint lehet hálózati vagy inverteres alapüzemű.

1. táblázat

VKI fejlesztésű egyfázisú ferrorezonanciás inverterek

Tápfeszültség (V)	Típusteljesítmény (VA)					
	250	400	630	1000	1600	2500
24	+	x	x	x		
48		x	+	x	x	+
110			x	x	x	x
220			x	x	x	x

+ a készülékeket a VBKM Villesz gyártja
x kifejlesztett típus, az egyedi darabokat VKI készíti

2. táblázat

VKI fejlesztésű, telemechanikai és hírközlő rendszerek táplálására alkalmazott elektronikus szabályozású inverterek

Tápfeszültség (V)	Típusteljesítmény (VA)						
	400	630	1000	1600	2500	4000	6300
48		x	x	x	x	x	+
110		x	x	x	x	x	x
220	x	x	x	x	x	x	x

+ a készülékeket a VBKM Villesz gyártja
x kifejlesztett típus, az egyedi darabokat VKI készíti

3. táblázat

Inverterek

Típus	ferrorezonanciás	elektronikus szabályozású
Bemeneti egyenfeszültség		
– névleges értéke (típusjel szerint)	24–48–110–220 V	
– megengedett ingadozása	± 15 %	
Kimeneti váltakozófeszültség		
– névleges értéke	220 V	
– ingadozása (statikus szabályozási pontosság)	±5%	± 2%
– frekvenciája	50 Hz	
– frekvenciaingadozása	± 1%	
– harmonikus torzítás max.	13%	5%
Hatásfok névleges jellemzőknél	0,65–0,7	0,72–0,75%
Rádiófrekvenciás zavarszűrés (kívánság szerint)	A postai „N" görbének megfelelően	
Tranziens jellemzők (9. ábra)		
– a feszültségletörés csúcsértéke a terhelésnek a névleges érték 50%-ával történő megnövekedése esetén	30%	
– kiszabályozási idő	100 ms	
Névleges kimeneti teljesítmény (típusjel szerint)	0,25–2,5 kVA	0,4–6,3 kVA
Környezeti hőmérséklet általában	0 ... + 45°C	
külön kívánság szerint	–25 ... + 50°C	
Védettség	IP 21	
Hűtés	természetes léghűtés	

A telemechanikai és hírközlő rendszerek táplálása céljára kifejlesztett inverterek adatait az 1., 2. és 3. táblázat foglalja össze.

Akkumulátortöltők

Az áramellátó rendszer akkumulátorainak töltésére a váltakozó áramú hálózatról az akkumulátortöltők állítanak elő simított egyenáramot.

Az akkumulátortöltők általában ólomakkumulátorok töltési igényeinek felelnek meg. Külön igény esetén alkalmassá tehetők nikkel-kadmium, vagy vas-nikkel akkumulátorok töltésére is.

Az akkumulátortöltők üzeme automatikus. Ennek megfelelően, ha feszültségkimaradás után a hálózat visszatér, az akkumulátortöltő bekapcsolódik, és – ólomakkumulátorok esetén – 2,4 V/cella feszültségének megfelelő szintig tölti fel az akkumulátortelepet. Amikor töltés során a töltőáram a névleges érték 30%-a alá csökken, az akkumulátortöltő automatikusan átkapcsol 2,23 V/cella feszültségnek megfelelő csepptöltési feszültségre. Ezzel a töltési móddal az akkumulátor teljesen feltölthető. Az akkumulátortöltők egy, vagy háromfázisú hálózatról üzemelnek a teljesítménytől függően. Az akkumulátortöltők teljesítménye a 3. táblázatban megadott inverterek teljesítményéhez igazodik, a töltőáram figyelembevételével.

A telemechanikai és hírközlő rendszerek áramellátásához a kifejlesztett akkumulátortöltőket a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat

Akkumulátortöltők

Bemeneti váltakozófeszültség	
– névleges értéke	220 V, ill. 3x380 V/220V
– frekvenciája	50 Hz
Kimeneti egyenfeszültség	
– névleges értéke (típusjel szerint)	24–48–110–220 V
– megengedett ingadozása	± 1, ill. ± 2%
Töltőáram	
– névleges értéke (típusjel szerint)	20–400 A
– korlátozása beállítható a névleges áram	110%-ára

Az áramellátó berendezések

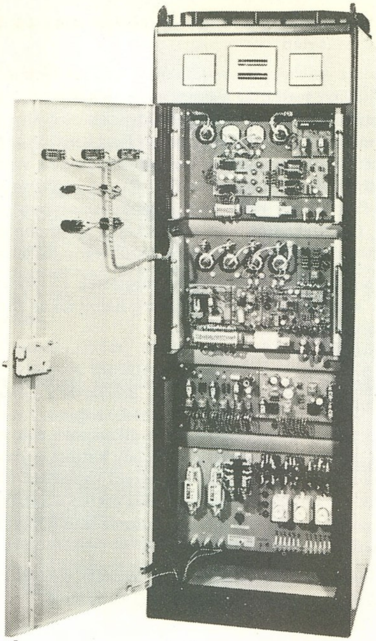
Az előzőekben ismertetett készülékekből különböző áramellátó berendezéseket lehet kialakítani.

24 V=/220 V, 50 Hz feszültségű, 250 VA teljesítményű berendezés

A berendezés (6. ábra) egyetlen szekrénybe szerelt inverterből, akkumulátortöltőből és átkapcsoló automatikából áll. Az akkumulátortöltő feszültségszintjei savas akkumulátorhoz megfelelőek. A berendezés az 1. ábra szerinti felépítésű.

A hozzá tartozó inverter ferrorezonanciás, telítődő transzformátoros kialakítású. Típusteljesítménye 250 VA. Az átkapcsoló automatikája a felhasználó igénye szerint inverteres, vagy hálózati alapüzemű.

A berendezés akkumulátortöltője automatikus üzemű egyfázisú ipari hálózatra csatlakozik. 24 V-os névleges feszültségű akkumulátortelepek töltésére alkalmas, 40 A töltőáram-korlátozással.



6. ábra
24 V/220 V 50 Hz 250 VA típusú berendezés

48 V=/220 V 50 Hz feszültségű, 600 VA teljesítményű berendezés

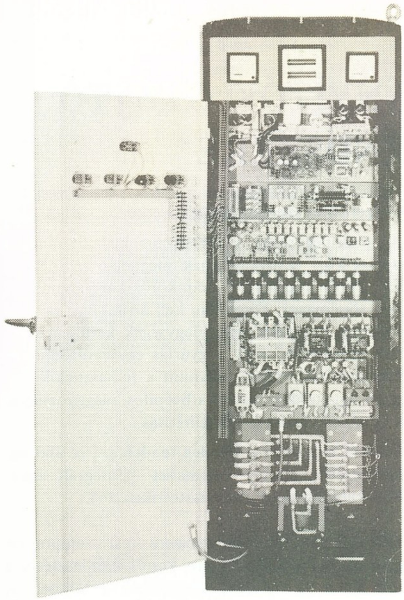
A rendszertechnikai megoldás azonos az előző berendezés felépítésével. Az eltérést a 48 V egyenfeszültség és a 600 VA teljesítmény jelenti.

48 V=/220 V, 50 Hz feszültségű, 2,5 kVA teljesítményű berendezés

A berendezés az 1. ábra szerinti felépítésű. Az inverter ferrorezonanciás, telítődő transzformátoros kivitelű, átkapcsoló automatikával (7. ábra). Az automatikus üzemű akkumulátortöltő 48 V/125 A, vagy 48 V/175 A teljesítményű. Az inverterek átkapcsoló automatikája lehet hálózati vagy inverteres alapüzemű. A 125 A-es akkumulátortöltőt egyfázisú hálózat, a 175 A-es akkumulátortöltőt háromfázisú hálózat táplálja.

220 V=/220 V, 50 Hz feszültségű, 1,2 kVA teljesítményű berendezés

A berendezés átkapcsoló automatikával egybeépített inverterből és akkumulátortöltőből áll, az 1. ábra szerint.



7. ábra
48 V/220V 50 Hz 2,5 kVA típusú inverter

A hozzá tartozó inverter elektronikus szabályozású. Az átkapcsoló automatika a felhasználó igénye szerint inverteres vagy hálózati alapüzemű. Legfeljebb három inverter párhuzamosan üzemeltethető. A hálózatról inverterre való átkapcsolás alatti kimeneti feszültségváltozás oszcillogramját a 8. ábrán láthatjuk.

A berendezés 220 V/25 A-es akkumulátortöltője hasonló felépítésű az ismertetett első típushoz. Lényegi eltérés a 220 V töltőfeszültség és a 25 A névleges áram.

Az ismertetett berendezésnek készülnek 0,6 kVA és 0,3 kVA teljesítményű változatai is.

Az előzőekben ismertetett inverternek a 2. ábra szerinti – tápegységgel és leválasztódiódával kiegészített – változatát háromfázisú hálózatról táplálják.

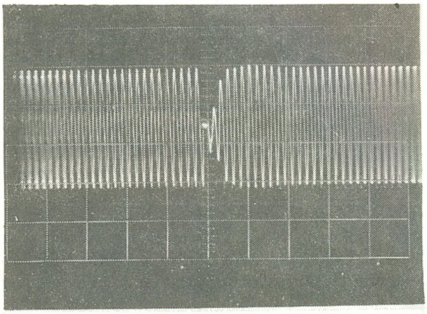
A berendezésnek a típussor szerint van 0,6 kVA és 0,3 kVA teljesítményű változata. Azonos teljesítményű berendezésekből legfeljebb három párhuzamosan is üzemeltethető.

48 V=/220 V 50 Hz feszültségű, 3x6,3 kVA teljesítményű berendezés

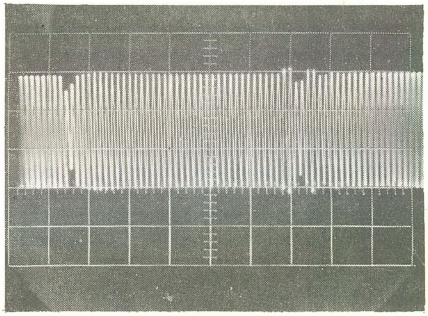
Ez az áramellátó berendezés 3 db invertert, 2 db akkumulátortöltőt és kapcsolószekrényt tartalmaz.

A három 48 V/220 V, 50 Hz, 6,3 kVA teljesítményű inverter elektronikus szabályozású. Az inverterek háromfázisú rendszerben, vagy egyfázisú rendszerben és párhuzamosan üzemeltethetők.

A berendezés 48 V/400 A-es akkumulátortöltői háromfázisú hálózatra kapcsolódnak, automatikus üzemben működnek.



8. ábra
A 220 V/220 V 50 Hz 1,2 kVA típusú berendezés kimeneti feszültségének oszcillogramja, hálózatról inverterre való átkapcsoláskor



9. ábra
A 220 V/220 V 50 Hz 1,2 kVA típusú berendezés kimeneti feszültségének oszcillogramja 0–50–0 % terhelésváltozás esetén

HORVÁTH Miklós
(MTA SZTAKI)

TIRISZTOROS ÁRAMIRÁNYÍTÓK GYÚJTÓ ÉS VEZÉRLŐ RENDSZERE*

Az integrált áramköri technika fejlődése folytán ma már a tirisztorok számára szolgáló gyújtóáramköröket is integrált áramkörökből alakítják ki. A kifejezetten gyújtóáramkörök számára szolgáló integrált áramkörök azonban jelenleg kizárólag tőkés devizáért szerezhetők be és áruk is magas. A cikkben ismertetésre kerül, hogy miként alakíthatók ki a gyújtóáramkörök általános célú integrált áramkörös erősítőkből néhány kiegészítő kapcsolási elem felhasználásával. Tájékoztat a megoldás alapján gyártásra kerülő egy- és háromfázisú tirisztorvezérlők felépítéséről, alkalmazási területéről.

ETO:621.314.63.07:621.382.233.049.77

Hazánkban, sorozatban gyártott tirisztorvezérlő rendszert elsőként – TVR 100 típusmegjelöléssel – az MTA SZTAKI fejlesztése alapján a VBKM Világítástechnikai Gyára hozott forgalomba. A TVR rendszer első elemei 1970-ben kerültek a felhasználók kezébe.

A TVR 100 tirisztorvezérlő rendszer kifejlesztése óta eltelt hét esztendőben a tirisztoros berendezések gyártása hazánkban is ugrásszerűen megnövekedett. Számos berendezés nagyobb sorozatban készül, emiatt a felhasználók a TVR 100 rendszerről is gazdag tapasztalatot szereztek. Az összegyűjtött felhasználói és gyártási tapasztalatok szükségessé tették annak felülvizsgálatát, hogy nem szorul-e korszerűsítésre a TVR 100 tirisztorvezérlő rendszer. A vizsgálat során kiderült, hogy a korszerűsítést az alábbiak indokolják.

- Hét évvel ezelőtt a tirisztorvezérlő rendszer építőkocka jellegű felépítése jelentette a legcélszerűbb megoldást, ami a modern sorozatgyártási követelmények miatt lassan korszerűtlenné vált. A gyártás egyszerűsítése, nagyobb fokú automatizálhatósága, költségeinek csökkentése érdekében a komplett (egy- és háromfázisú) vezérlőegységek jobban megfelelnek a mai igényeknek.
- A vezérlőegységek villamos paramétereivel, pontosságával, teljesítményével szemben támasztott követelmények megnövekedtek.

* A szerző cikkében a balatonszéplaki IEMS szimpóziumon (1976. szept. 1–3.) elhangzott „Egy új gyújtásszögvezérlő rendszer tirisztoros áramirányítók számára" c. előadás témáját dolgozta fel.

A korszerűsítés szempontjai a következők voltak:

- A vezérlőegységek konstrukciós kialakításánál a nemzetközi szabványoknak megfelelő (ESZR ill. Eurocard) nyomtatott áramkörös kártyarendszert kell alkalmazni. Törekedni kell arra, hogy egy-egy kártyára komplett vezérlőegységek kerüljenek annak érdekében, hogy a gyártás egyszerűsödjön és hibamentessé váljon, valamint a felhasználók számára egyszerűbb legyen a beépítés, meggyorsuljon a hibabehatárolás és hibaelhárítás.
- Fel kell használni a jelenleg rendelkezésre álló legkorszerűbb félvezető elemeket (integrált áramköröket, darlington tranzisztorokat stb).

A felsorolt indokok és korszerűsítési szempontok alapján az MTA SZTAKI-ban került kifejlesztésre a felépítésében és műszaki megoldásában teljesen új „Tirisztorok vezérléséhez integrált áramköri elemekkel képzett gyújtó és vezérlő" elnevezésű rendszer, amely TIG 200-as típus-megjelöléssel Eurocard, TIG 300-as típusjelöléssel ESZR kártyaméretű.

Az új gyújtó- és vezérlő-rendszerben alkalmazott újszerű áramköri megoldás legnagyobb előnye abban van, hogy általános célra szolgáló és szocialista országokból is beszerezhető műveleti erősítők felhasználására épül, amelyeket csupán néhány járulékos elemmel kell kiegészíteni. Ezáltal elkerülhető az egyelőre csak tőkés importból származó speciális, – ma még meglehetősen drága – integrált gyújtóáramkörök beszerzése, amelyekhez szintén szükség van kiegészítő áramköri elemekre. Az új gyújtó- és vezérlő-rendszer előnye többek között az is, hogy nem igényel külön egyenáramú tápfeszültséget, de a központi egyenáramú tápfeszültség ellátásáról való üzemeltetésre is megvan a lehetőség.

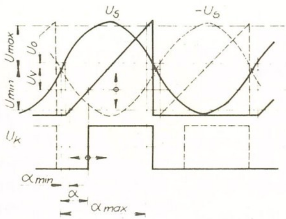
A gyújtáskésleltetés létrehozása

A TVR 100 tirisztorvezérlő rendszerben a gyújtás időpontja a szinuszalakú szinkronizáló feszültség és a vezérlőfeszültség megegyezése (komparálása) pillanatában következik be. Ez a körülmény nagyon kedvező vezérlési jelleggörbét eredményezett, mivel a vezérelt áramirányító kimenőfeszültsége arányos a vezérlőfeszültség nagyságával. A TIG gyújtórendszer fejlesztése során le kellett mondani erről az előnyös tu-

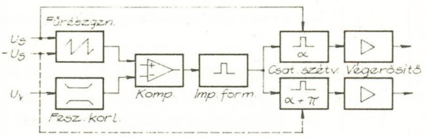
lajdonságról, ugyanis az integrált áramkörös felépítésnek jobban megfelelt az a módszer, amelynél a gyújtás időpontját a fűrészfeszültség és a vezérlőfeszültség komparálási pillanata határozza meg. Ez a módszer a gyújtáskésleltetés és a vezérlőfeszültség nagysága között teremt lineáris kapcsolatot.

Fűrészalakú feszültség komparálásával működő tirisztorvezérlő rendszer felépítése

A gyújtáskésleltetés és a gyújtásszögkorlátozás megvalósítása fűrészalakú feszültség komparálásával az irodalomból jól ismert. A szokásos megoldás jelalakjait és blokkvázlatát az 1. ábra szemlélteti. A működésmód a hullámformák alapján a következő:



1/a



1/b

1. ábra

A gyújtáskésleltetés és a gyújtásszögkorlátozás megvalósítása fűrészalakú feszültség komparálásával

Az 1.a ábra vastag vonallal rajzolt szinuszalakú feszültsége (U_S) a szinkronizáló feszültség. Nullátmenete egybe kell essék a természetes kommutáció pillanatával. Az U_S negatív félhulláma a fűrészgenerátor feszültségét a lehetséges legnegatívabb szinten tartja. U_S pozitív nullátmenete után a fűrészfeszültség e szintről indul, s félperiódus befejezéséig maximális értéket ér el. A gyújtáskésleltetés megvalósításához a fűrészfeszültséget össze kell hasonlítani a vezérlő egyenfeszültséggel. Az összehasonlítást komparátor végzi. Amikor a fűrészfeszültség pozitívabb lesz a vezérlőfeszültségnél, a komparátor kimenőfeszültsége (U_K) pozitív értékre ugrik. Ez a gyújtás időpillanata. A komparátor pozitív irányú feszültségugrásának hatására a gyújtóimpulzust impulzusformáló áramkör állítja elő.

A gyújtáskésleltetés tartományának α_{min} és α_{max} közötti korlátozása az U_V vezérlőfeszültség U_{min} és U_{max} értékek közé szorításával érhető el. Ennek gyakorlati megoldása általában nem a legegyszerűbb feladat, mivel a fűrészfeszültség amplitudója is változhat, emiatt ugyanahhoz a gyújtáskésleltetési tartományhoz más-más U_{min} és U_{max} érték tartozik.

Az ellenütemben gyújtandó tirisztorok gyújtójelét a 180^o-os gyújtásszög-aszimmetria csökkentése érdekében célszerű a szinkronizáló jel kétszeres frekvenciájával működő, egyetlen, közös fűrészgenerátor kimenőjeléből előállítani, ez esetben ugyanis egyetlen időtag állítja be az egymás utáni félperiódusban felfutó fűrészjel meredekségét.

A fűrészgenerátor félperiódusonkénti újraindítása egyszerűen megoldható, ha a szinkronizálást a kétutasan egyenirányított szinkronizáló feszültség U_0 küszöbfeszültségnél negatívabb feszültségszakaszai végzik. Ilyen esetben a szaggatott jelalakok is kialakulnak.

A gyújtórendszer blokkvázlatszerű felépítése az 1.b ábrán látható. A komparátor pozitív és negatív polaritású bemenetét a fűrészgenerátor ill. a feszültségkorlátozó kimenete táplálja. A fűrészgenerátort vagy U_S, vagy U_S és $-U_S$ feszültség szinkronizálja. A komparátor kimenőjelét impulzusformáló dolgozza fel. Az impulzusformáló kimenőjele megfelelő teljesítményerősítés után egycsatornás gyújtójelként használható. A kétcsatornás ellenütemű gyújtójel előállításához az impulzusformáló kimenőjelét egy-egy csatornaválasztóval félperiódusonként szét kell választani. A csatornaválasztókat az ellenfázisú szinkronizáló jel vezérli. A teljesítményerősítés a végerősítők feladata.

Az 1.b ábra blokkvázlatának szokásos gyakorlati megvalósítása diszkrét elemek és általános célú integrált áramkörök felhasználásával meglehetősen bonyolult és költséges. Pl. lineáris integrált áramköri készletre építve a fűrészgenerátor, a komparátor és az impulzusformáló áramkör egy-egy műveleti erősítő beépítését igényli, s mindegyikhez tekintélyes számú külső elem is szükséges (R, C, dióda stb.). Az ilyen kialakítás semmiképpen sem célravezető.

A TIG gyújtórendszer működési módja

A fűrészfeszültség komparálásával működő tirisztorvezérlő gazdaságos kivitelezése érdekében kívánatos volna összevonni minél több jelátalakítási feladatot. A kifejlesztett megoldásban a fűrészgenerátor, a komparátor, az impulzusjelformáló, a teljesítményerősítő, valamint a feszültségkorlátozó funkcióját egyetlen visszacsatolt műveleti erősítő látja el. A működést és az elvi kapcsolási vázlatot a 2. ábra szemlélteti. A jelfeldolgozási funkciók összevonásának lehetősége ab-

ban rejlik, hogy pl. ugyanaz az elem az egymást követő jellegzetes időszakaszokban fűrészgenerátorként, komparátorként vagy szinkronjel erősítőként is működhet. Ez az elem egyetlen rövidzárlatos, belső kompenzációval ellátott nagy megengedett bemenőfeszültségű műveleti erősítő (pl. SN 72741).Kimenetén a 2.a ábra szerinti jelalak jön létre. Az erősítőt a szinkronizáló jel a negatív telítési állapotba kényszeríti. Ekkor a műveleti erősítő a szinkronjelet erősíti. Amennyiben a szinkronizáló jel kényszerhatása megszűnik, az erősítő integrátorrá alakul, s a kimenőfeszültség lineárisan nő. Ha biztosítjuk, hogy az integrátor kezdeti feszültsége az U_V vezérlőfeszültséggel arányos legyen, akkor az erősítő kimenőfeszültsége U_V-vel arányos α szögnél éri el a nulltengelyt. Ez lesz majd a gyújtás pillanata. A vezérlési jelleggörbe a 2.a ábra alapján az

$$\frac{U_{min} - U_V}{\alpha - \alpha_{min}} = \frac{U_{min}}{\alpha_{max} - \alpha_{min}}$$

arányosságból számítható

$$\alpha = \alpha_{max} - \left(\alpha_{max} - \alpha_{min}\right) \frac{U_V}{U_{min}}$$

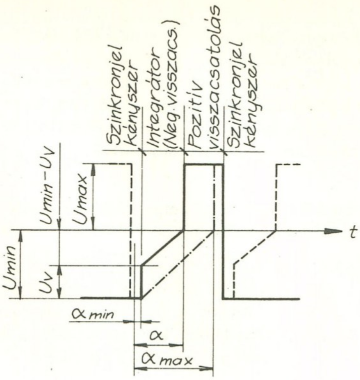
-ra adódik.

Minthogy a fűrészfeszültség nullkomparációja adja a gyújtás pillanatát, a komparátor funkciója teljesül, ha a nullátmenet pillanatában a kimenőfeszültség a pozitív telítési értékre ugrik. A pozitív kimenőjelszint mindaddig megmarad, míg a szinkronjel újabb kényszerhatása nem érvényesül.

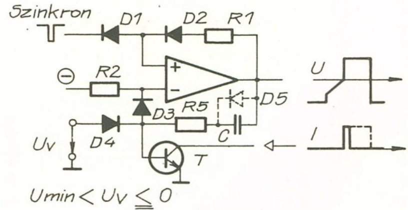
A fűrészfeszültség meredeksége határozza meg, hogy $U_V = 0$ vezérlőfeszültségszintnél mekkora a maximális gyújtáskésleltetés. A meredekség változtatásával tehát α_{max} értéke a kívánt nagyságúra beállítható. Az α_{min} értékét a szinkronizáló jel impulzusszélessége határozza meg. Minthogy a gyújtáskésleltetési tartomány határai ezáltal beállíthatók, az 1.b ábra feszültségkorlátozójának funkciója is teljesül.

A 2.a ábra szerinti jelalak előállításához a műveleti erősítőt a 2.b ábra szerinti visszacsatolásokkal kell ellátni. Az integrátor az R2, D3 és C elemek által létesített csatolás következtében jön létre.

Az erősítő kimenőfeszültségét az R2-re jutó negatív feszültség pozitív értékre igyekszik beállítani. Az integrálás idejét a C.R2 időállandó és R2 feszültsége határozza meg. A pozitív feszültségtartományban kialakuló pozitív visszacsatolás az R1, D2 elemeken keresztül alakul ki. A pozitív visszacsatolás azonban csak abban az esetben hatásos, ha működése idejére a C kondenzátoron keresztül a negatív visszacsatolás nem érvényesülhet. Ezt akadályozza meg a T tranzisztor bázisemitter diódája, ugyanis a műveleti erősítő kimenetén megjelenő pozitív feszültségugrás hatására



2/a



2/b

2. ábra

A TIG 200 sorozatú gyújtórendszer működési elve

a bázisemitter dióda kinyit, s a C kondenzátor töltőáramát levezeti, miközben az erősítő negatív bemenete közel nulla potenciálon marad. A kondenzátor maximális töltőáramát az R3 ellenállás korlátozza. Ez az áram viszonylag rövid idő alatt (kb. 0,5 ms) elhal, s a T tranzisztor újra lezár. A tranzisztor kollektor áramkörében tehát a fűrészfeszültség nullátmenete pillanatában tekintélyes meredekségű és nagyságú áramimpulzus (I) jöhet létre. Darlington tranzisztor alkalmazásával 4–3,5 A nagyságú kollektoráram is kialakulhat, s ez az érték még a legnagyobb teljesítményű tirisztorok gyújtásához is elegendő.

Gyakran felmerül az igény, hogy a gyújtóimpulzus a gyújtási pillanattól a félperiódus végéig tartson. Az ilyen széles gyújtóimpulzus is előállítható a C kondenzátorral párhuzamosan kapcsolt D5 dióda segítségével (2.b ábrán a dióda és hatása szaggatottan rajzolva!).

A szinkronizáló jel (negatív feszültségimpulzus) a D1 diódán keresztül közvetlen rájut az erősítő pozitív bemenetére. Amennyiben D1 vezet, egyik visszacsatolás sem érvényesülhet, mert a szinkronizáló jel a műveleti

erősítőt a negatív telítési értékre vezérli ki. A szinkronizálás megtörténte után a D1 dióda lezár, s nem befolyásolja a visszacsatoló hatásokat.

Az U_V vezérlőjelet a D4 dióda csatolja rá a C kondenzátorra. A vezérlőjel megengedett tartománya $U_{min} < U_V \leqslant 0$. Az integrálási és a pozitív visszacsatolási szakaszban a D4 dióda lezárt állapotú, mert katódja közel zérus potenciálú. A szinkronizáló impulzus pillanatában azonban az erősítő kimenőfeszültsége a negatív telítési értékre (U_{min}) ugrik, s a D4 diódán keresztül kialakulhat a kondenzátor kisütőárama. Minthogy a kondenzátor egyik fegyverzete ilyenkor U_{min}-ra csatlakozik, a másik fegyverzeten pedig a vezető D4 dióda közvetítésével U_V van jelen, a szinkronizálás következtében a C kondenzátor feszültsége $U_V - U_{min}$ értékű lesz. A szinkronizáló impulzus elhalása után az integrálás erről a kezdeti értékről indul meg.

A gyújtáskésleltetés minimális értékét (α_{min}) a 2.b ábra szerinti kapcsolás esetében a szinkronizáló jel szélessége korlátozza. A szinkronizáló jel szinuszfeszültség vagy pozitív polaritással kétutasan egyenirányított feszültség. Az előbbi esetben 50 Hz-es, az utóbbiban 100 Hz-es működés jön létre (2.a ábra szaggatott hullámalakja). Az α_{min} értéke a szinkronizáló jel negatív értelmű eltolásával növelhető. A gyújtáskésleltetés legnagyobb értéke (α_{max}) a vezérlőfeszültség $U_V = 0$ korlátozás mellett az integrálási idő megfelelő beállításával érhető el (2.a ábrán pont-vonallal rajzolt jelalak). Az α_{max} nő, ha pl. R2 nő.

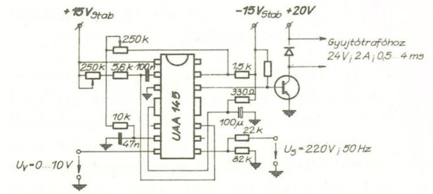
A 2. ábrán bemutatott működési mód jellegzetességeit az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

- a fűrészgenerátort kondenzátorral negatívan visszacsatolt műveleti erősítő alkotja,
- az integrátor pozitív bemenetéről arányos jelátvitel történik,
- az integrátor kezdeti feltétele arányos a vezérlőfeszültséggel,
- a műveleti erősítő pozitív polaritású kimenőfeszültségtartományban pozitívan visszacsatolt,s ez helyettesíti a komparátort,
- a pozitív visszacsatolás létrejöttének pillanatában kialakuló kondenzátor-áramot a tranzisztor bázisköre vezeti le, ezáltal a tranzisztor impulzus-jelformáló és teljesítményerősítő szerepét tölti be.

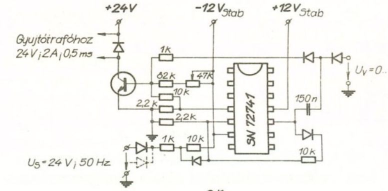
A jelfeldolgozási funkciók összevonása révén a gyújtóáramkör felépítéséhez szükséges elemkészlet jelentős mértékben lecsökkent.

A kifejlesztett megoldás villamos tulajdonságait tekintve teljesen egyenrangú az integrált gyújtóáramkörökkel. Bár nem tekintjük az integrált gyújtóáramkörök vetélytársaként a TIG gyújtórendszerben alkalmazott megoldást, nem haszontalan azonban összehasonlítást tenni a költségek vonatkozásában.

Kiegészítő elemek	UAA 145	TIG 200
Ellenállás	7	9
Dióda	1	6
Integrált ák	1	1
Kondenzátor	3	1
Potméter	2	1
Tranzisztor	1	1
Összesen	15	19



3/a



3/b

3. ábra
Az UAA 145 és a TIG 200 gyújtóáramkör összehasonlítása

A 3/a ábra az AEG-telefunken gyártmányú UAA 145 típusú integrált áramkörös gyújtókör kiegészítő elemeit mutatja egyfázisú esetben. A 3.b ábra a TIG rendszerhez szükséges elemeket szemlélteti hasonló feltételek között. A 3/b ábra azokat a munkapont beállító elemeket is tartalmazza, amelyekről az elvi működés leírásakor nem szóltunk. Az ábrák feltüntetik az összehasonlítás szempontjából lényeges műszaki adatokat is. A költségeket a táblázat alapján lehet megbecsülni. Az összehasonlításból kitűnik, hogy nem számottevő az integrált gyújtóáramkörös megoldás fölénye.

A TIG gyújtórendszer típusválasztéka

A 2. ábra kapcsán ismertetett megoldás mind egyfázisú, mind háromfázisú vezérlőegység felépítésére alkalmas. A TIG 200 és a TIG 300 típusú tirisztorvezérlő rendszer jelenleg két egyfázisú és két háromfázisú áramkört tartalmaz. A típusjelben szereplő számjegyek az áramkörök kivitelére és funkciójára utalnak. Az első számjegy a kártyaméretet, a második a fázisszámot (2, 3), a harmadik a gyújtójelcsatornák számát (1, 2, 3, 6) adja meg. Egyik áramkör sem igényel kü-

lön tápfeszültségforrást, mert az egyenáramú energiaellátást a szinkronizáló feszültségekből mindegyik áramkör önmaga biztosítja. A szinkronizáló feszültség két, három vagy hatfázisú, s fázisfeszültsége 24 V_{eff}, 50 Hz.

A 4. ábra a *TIG 211/311 típusú egyfázisú, egykimenetű* gyújtóáramkör blokkvázlatát ábrázolja. A szükséges blokkok száma mindössze kettő: egy már ismert módon visszacsatolt műveleti erősítő és a tápfeszültség ellátást biztosító tápegység.

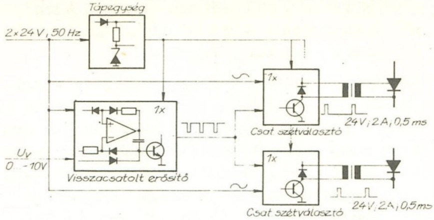
A TIG 211 típusú vezérlőegység 50 vagy 100 Hz-es impulzussorozatot szolgáltat. Elsősorban egyfázisú, egyutas vezérelt egyenirányítók és szimisztorok (triac-ok) vezérlésére alkalmas, de ha a zárófeszültségű periódusban megjelenő gyújtóimpulzus megengedhető, akkor kétutas csillag- vagy hídkapcsolású egyenirányítók vezérlésére is felhasználható.

Az 5. ábrán látható *TIG 212/312 típusú egyfázisú, kétütemű* gyújtóáramkör a TIG 211 áramköri készletén kívül egy-egy tranzisztoros csatornaválasztót is tartalmaz, amelyek a 100 Hz-es gyújtójelet két ellenütemű 50 Hz gyújtójellé bontják.

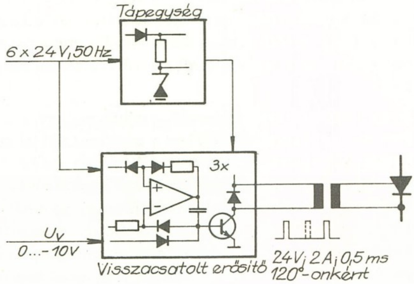
A TIG 212/312 típusú gyújtóáramkör főként igényesebb kétutas vezérelt egyenirányítók vezérlőegységeként alkalmazható, különösen akkor, amikor nem engedhető meg zárófeszültségű félperiódusban gyújtóimpulzus.

A 6. ábrán a *TIG 233/333 típusú háromfázisú, háromkimenetű* gyújtóáramkör blokkvázlata látható. Teljesen hasonló felépítésű a TIG 211/311 egyfázisú egységhez, azzal a különbséggel, hogy három visszacsatolt erősítőt tartalmaz, amelyek egymáshoz képest 120–120°-kal (vill-al) eltolt fázisú 50 ill. 100 Hz-es gyújtójelet szolgáltatnak.Háromfázisú félhíd,háromfázisú vagy hatfázisú csillagpont kapcsolású egyenirányítók vezérlésére alkalmas. Felhasználható T–0 vagy TD kapcsolású váltakozóáramú szaggatók vezérlésére is.

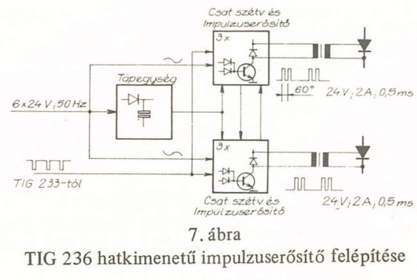
4. ábra
TIG 211 egyfázisú egykimenetű gyújtóáramkör felépítése



5. ábra
TIG 212 egyfázisú kétkimenetű gyújtóáramkör felépítése



6. ábra
TIG 233 háromfázisú háromkimenetű gyújtóáramkör felépítése



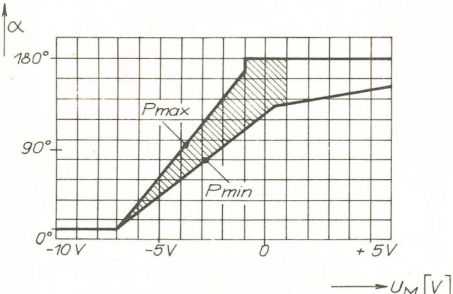
7. ábra
TIG 236 hatkimenetű impulzuserősítő felépítése

A 7. ábrán a háromfázisú teljesen vezérelt hídkapcsolású egyenirányítók vezérléséhez szükséges *TIG 236/336 típusú hatkimenetű impulzuserősítő* blokkvázlata látható. Egy tápegységet és három-három csatornaválasztót és impulzuserősítőt tartalmaz.

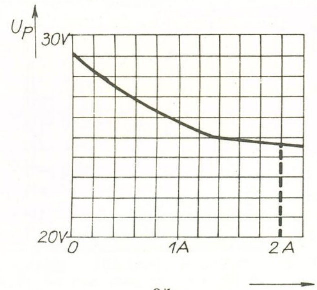
Feladata: kialakítani a TIG 233/333 gyújtóáramkör jelrendszeréből hatcsatornás kettős impulzusú gyújtójeleket. A kettős impulzusok az egymáshoz képest 60° (vill.) fáziseltolással működő impulzuserősítők jeleinek összekeverése által alakulnak ki.

A TIG 200-as sorozatú egységek helyigénye egy-egy 100x160 mm méretű Európa kártya, indirekt csatla-

kozóval. A TIG 300-as sorozatú egységek a 200-as sorozattal azonos áramköröket tartalmaznak 140x150 mm méretű ESZR kártyán, direkt vagy indirekt csatlakozóval.



8/a



8/b

8. ábra
Vezérlési és terhelési jelleggörbe

A TIG gyújtórendszer főbb műszaki adatai

Váltakozóáramú feszültség-ellátás:	$3x24\ V^{+10\%}_{-15\%}$ 50 Hz
Belső egyenfeszültség rendszer:	± 20 V ... + 30 V stabilizálatlan ± 12 V stabilizált
Vezérlőbemenet:	
Megengedett feszültségtartomány:	+ 1 V ... –10 V
Legkisebb késleltetéshez tartozó feszültség:	–7 V
Vezérlőáram:	max 2 mA
Impulzuskimenet:	50 vagy 100 imp/s csatornánként
Impulzusamplitudó:	20 ... 30 V
Impulzusáram:	max 2 A
Impulzusszélesség:	500 μs vagy széles
Felfutási idő:	max. 3,5 μs
Gyújtáskésleltetés tartománya:	10° ... 170°
Első impulzusvéghelyzet:	10° (fix)
Hátsó impulzusvéghelyzet beállítási tartománya:	135° ... 170°
Gyújtásszögaszimmetria:	
Egy csatornán belül:	± 1,5 fok
Az egyes csatornák között:	± 1,5 fok

A vezérlési és terhelési jelleggörbét a 8.a és 8.b ábra mutatja.

A TIG gyújtórendszer felhasználása

A TIG gyújtórendszer alkalmazási területét az 1. táblázat foglalja össze. A táblázat alapján kiválasztható a vezérelni kívánt áramirányító kapcsolásához szükséges vezérlőkártyák típusa ill. a szinkronizáló feszültséget előállító transzformátor.

A szinkronizáló feszültségeket szolgáltató transzformátorokról jelenleg a felhasználóknak kell gondoskodni. E célra 220/380 V/2x24 V; 30 VA-es egyfázisú transzformátorok szükségesek. Háromfázisú táplálás alkalmazásához várhatóan beszerezhető lesz ESZR ill. Eurocard kártyamérethez illeszkedő kivitelben a szükséges transzformátorokat tartalmazó fiók is.

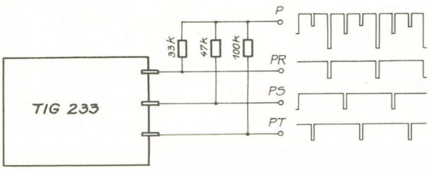
A szinkronizáló feszültségek fázishelyzetét úgy kell összehangolni a vezérelt áramirányítók félvezetőire ju-

1. táblázat

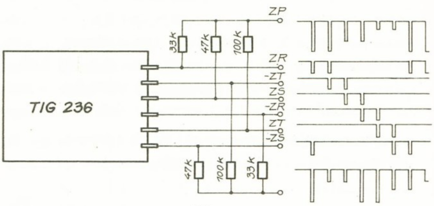
ÁRAMIRÁNYÍTÓ TÍP.	EGYFÁZISÚ					HÁROMFÁZISÚ					
	Csillagpont kapcs.		Híd kapcs.		Ellenpárh. kapcs.	Csillagpont kapcs.		Híd kapcs.		Ellenpárh. kapcs.	
	1 ütemű	2 ütemű	Félold. vezérelt	Telj. vezérelt		3 ütemű	6 ütemű	Félold. vezérelt	Telj. vez.	Félold. vezérelt	Telj. vez.
TIG TÍPUS	TIG 211/311	+TIG 211/311 vagy TIG 212/312				TIG 233/333	+TIG 233/333	TIG 233/333	TIG 233/333·TIG 236/336	TIG 233/333	TIG 233/333·TIG 236/336
Szinkron fesz.	2x24 v					3x24V	6x24V	3x24V	6x24V	3x24V	6x24V

+A záróperiódusban is van impulzus.

tó feszültséggel, hogy a természetes kommutációk időpillanatai és a szinkronizáló feszültségek nullátmenetei azonos időpillanatba essenek. A helyes szinkronhelyzet ellenőrzése háromfázisú alkalmazások esetében megkönnyíthető, ha az egymáshoz képest 120° (vill.) szöggel eltoltan működő csatornák gyújtójeleit csillagba kapcsolt ellenállások segítségével egymástól jól megkülönböztethető súlyozással összeadjuk (pl. sorrendben az R, S, T fázishoz tartozó csatorna gyujtójelét 3, 2, 1 súllyal) és a csillagponton megjelenő kevert jelet hasonlítjuk össze oszcilloszkóppal az áramirányító feszültségeivel. A kevert jel alapján egyszerre meg lehet állapítani az egyes impulzusok fázishelyzetét, és egyszerűen be lehet állítani a fáziskésleltetését.



9/a



9/b

9. ábra
Mérőpontok kialakítása a gyújtóimpulzusok fázishelyzetének ellenőrzéséhez

sek szimmetriáját. Az elmondottakat a 9.a és b ábrák szemléltetik TIG 233 önálló ill. TIG 233 és TIG 236 együttes alkalmazása esetében. A TIG 333 és TIG 336 típusú ESZR kártyaméretű áramkörökbe az említett ellenállás-csillagot beépítik és az ellenőrzőjel a kártya homloklapján és csatlakozóján egyidejűleg megjelenik.

Következtetések

A TIG 200 és TIG 300 típusú vezérlőrendszer áramköri megoldás, műszaki paraméterek és konstrukciós kialakítás tekintetében a legkorszerűbb tirisztorvezérlő rendszerekkel is versenyképes, és csekély importigényénél fogva gyártása gazdaságos és időszerű.

A TIG 200 és TIG 300 típusú vezérlőrendszer gyártását a VBKM VT gyára 1976-ban megkezdte.

Az ország hat legjelentősebb ipari elektronikával foglalkozó intézménye által alakított társulás az OMFB támogatásával egységes országos teljesítményelektronikai elemrendszer létrehozását határozta el, amelynek feltehetően a TIG gyártmány is egyik típuseleme lesz.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] HERPY M.: Analóg integrált áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
[2] TIETZE, U. – SCHENK, Ch.: Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
[3] RÁCZ – CSÖRGITS – HALÁSZ – HUNYÁR – LÁZÁR – SCHMIDT: Villamos hajtások, Tankönyvkiadó, 1974.
[4] CSÁKI – GANZKY – IPSITS – MARTI: Teljesítményelektronika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
[5] BAUSZ – HORVÁTH – CSIZY: Tirisztorok gyújtására és vezérlésére szolgáló rendszer I–II., Mérés és Automatika, 1970. 6–7.sz.

KIÁLLÍTÁS

ROBOT–77 kiállítás Moszkvában

1977. február 22. – március 4. között rendezték meg *Moszkvában* a szokolnyiki kiállítási park területén a *„Programvezérlésű fémfeldolgozó berendezések, robotok, manipulátorok és önműködő kezelőberendezések” – „ROBOT–77”* nemzetközi szakkiállítást.

A kiállításon az alábbiak voltak láthatók:

– *szerszámgépek:*
NC vezérlésű gépek automatikus szerszámcserével,
NC vezérlésű gépek manipulátorokkal, adagoló és elvivő berendezéssel,
adaptív vezérlésű gépek;

– automata műhelyek programvezérlési gépei és számítógép vezérlésű gépei (DNC);

– manipulátorok és ipari robotok olyan segédberendezésekkel, melyek a szerszámgépekhez kovácsoló gépekhez és öntödékhez kapcsolhatók.

ALBERT KÁROLY – HALÁSZ ISTVÁN
(HIKI)

ÚJ RENDSZERŰ POTENCIOMÉTERLAPKA-VÁLOGATÓ AUTOMATA

A RESIMAT TR 2259/A típusszámú potencióméterlapka-mérő és válogató automata gyártásközi mérésre és ellenőrzésre szolgál. Többféle típusmérésre alkalmas és az egyes típusokon belül 12 paraméter szerint osztályozza a félkészterméket. A felhasználó 11 mérőprogram alapján választhatja ki az értékeléshez tartozó paramétereket. A cikkben ismertetjük a mérőberendezés legfontosabb műszaki adatait és az egyes részegységek működését. Az automata a VEB Bauelemente Dorfhain gyárban működik. 1976 tavaszán a Lipcsei Nemzetközi Vásáron az ÉrtékelőBizottság a berendezésben megvalósuló műszaki-tudományos eredményt, valamint az NDK partnerrel való kíváló együttműködést honorálva a RESIMAT–2 típusú rendszert aranydiplomával tüntette ki.

ETO:621.316.824.002.2:681.183

A modern alkatrészgyártás egyik jellemző sajátossága, hogy a gyártásközi mérések jelentősége egyre nagyobbá válik. A végtermékek minőségét, a villamos paraméterek értékének pontosságát nagymértékben befolyásolja egy helyesen megválasztott, esetleg első látásra bonyolultnak tűnő gyártásközi mérési és minősítési rendszer.

E felismerés vezette az NDK-ban a VEB Bauelemente Dorfhain szakembereit arra, hogy nemzetközi kooperációban intézetünkkel, mint az elektronikai alkatrészek technológiáját és méréseit fejlesztő kutató szervezettel együtt kidolgoztasson egy potenciométerlapka-válogató automatát. A gyár mérnökei az eddigi tapasztalatok alapján összeállítottak egy műszaki kívánságlistát és egy minősítési rendszert, amit a megvalósítás lehetősége szempontjából felülvizsgáltunk és kialakítottunk egy végleges követelményrendszert.

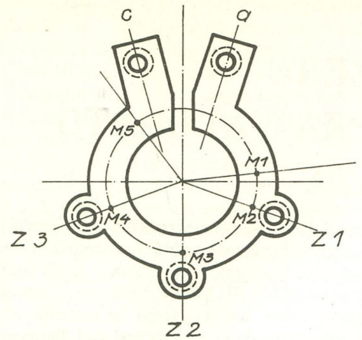
Olyan üzemi tapasztalatok, információk birtokába jutottunk, amelyek feltétlenül szükségesek voltak a gyári követelményeknek megfelelő mérőrendszerek kidolgozásához, az NDK-fél pedig komoly műszaki segítséget kapott, amit más problémák megoldásánál is kamatoztatni tud.

Felmerül a kérdés, hogy miért volt szükség egy újfajta, egycélú mérőberendezés létrehozására és miért nem lehetett általános célú mérőautomatát alkalmazni. Ezért szükségesnek látjuk tisztázni a mérőautomata általános értelmezését. A mi berendezésünk a magazinra (kb. 1 méter hosszú rúd) a felfűzött potenciométer-patkókat a behelyezés után automatikusan adagolja, leméri, minősíti, osztályozza és a megfelelő tároló edénybe dobja. Az irodalomban a mérőautomata szóval [2] az olyan elektronikus berendezést jelölik, amely valamilyen vezérlő rendszerből, sínrendszerből, illetve az ehhez kapcsolható egyéb funkcionális egységekből áll. Ha ezt a definiciót tartjuk érvényben, akkor a szóban forgó berendezést célgép, vagy cél-mérőrendszer elnevezéssel kell illetnünk, rámutatva ezzel arra, hogy a RESIMAT mérőrendszer az adott speciális feladatra lett kifejlesztve és bár bizonyos tekintetben változtatható és bővíthető, de rendszertechnikai felépítése következtében nem nevezhető az adott definíció szerint mérőautomatának. Le kell szögeznünk, hogy a jövő a mérőautomatáké, mert a technika fejlődésével az ilyen rendszerek létrehozásához szükséges ráfordítás lényegesen le fog csökkenni, és így előtérbe kerülnek az általános megoldásból adódó műszaki előnyök.

Véleményünk szerint azonban hasonló feladatok esetén ma létjogosultsága van a célgépek létrehozásának. Itt elsősorban azt az esetet emelnénk ki, ha az adott típusú berendezésből több kell, speciális feladatot lát el, és a feladata lényegében az évek folyamán nem változik, például egy adott típusú alkatrész gyártásában vesz részt. Ilyen esetekben ma még gazdaságosabb egyedi megoldást választani az általánosabb mérőautomata-rendszer helyett.

A RESIMAT mérőrendszerrel többféle potenciométer-lapka válogatható. Ezek közül a legbonyolultabb az 1. ábrán látható. A feltüntetett pontok közötti különféle ellenállásértékek definiálhatók, ezeket paramétereknek hívjuk.

1. a	–	c	teljes ellenállási érték
2. a	–	Z_1	teljes ellenállási érték
3. Z_1	–	Z_2	teljes ellenállási érték
4. Z_2	–	Z_3	teljes ellenállási érték
5. Z_3	–	C	teljes ellenállási érték
6. a	–	Z_2	teljes ellenállási érték
7. Z_2	–	C	teljes ellenállási érték
8. Z_1	–	M_2	megcsapolás-kivezetési ellenállás
9. Z_2	–	M_3	megcsapolás-kivezetési ellenállás
10. Z_3	–	M_4	megcsapolás kivezetési ellenállás
11. C	–	M_5	végponti kivezetési ellenállás
12. a	–	M_1	kezdőponti kivezetési ellenállás



1. ábra
Bonyolult potenciométerlapka

A mérőrendszerrel tehát 12 féle paraméter mérhető. Ezeket a gyártómű csoportosította, és a technológiai igényeknek megfelelően mérőprogramokat alakított ki. Összesen 11 féle mérőprogramot építettünk a készülékbe, melyek közül a legbonyolultabb 10 különféle paraméter mérését és a mérési eredmények szerinti osztályozást foglalja magában. A mérőprogramok huzalozott formában nyomtatott áramkörön rögzítettek, de kártyacserével az adott keretek között változtathatók.

A sokféle paraméter gyors mérésére az eddig használt rendszerektől eltérő megoldást kellett választanunk. Az adott minősítési feladatra eddig általában mérőhidakkal felépített berendezéseket használtak. Egy jellegzetes megoldás a Klemt cég által gyártott potenciométerlapka-válogató, -mérő- és osztályozó család. A gyár az évek folyamán többféle változatban készített ilyen berendezéseket lényegében azonos működési elv felhasználásával.

A névleges ellenállást dekádellenállással, vagy nagypontosságú finombeállító potenciométerrel (helipot) állítják be, és ezt a mérendő ellenállással együtt Wheatstone-rendszerű hídban kapcsolják. A híd kimenőjelével egy motort vezérelnek, mely a híd másik ágába kötött potenciométer csúszkáját mozgatva a hidat kiegyenlíti. A motor tengelyére furatokkal ellátott tárcsát szereltek és ennek elmozdulását fotoérzékelőkkel figyelik.

Az elmozdulás nagysága alapján történik a kiértékelés. A rendszer előnye, hogy egyszerű felépítésű és az évek során igen megbízhatónak bizonyult. Nagy hátrány azonban, hogy rendkívül lassú a mérés folyamata a mechanikus mozgás miatt, és több paraméter mérésére nem alkalmas. Ugyancsak a Klemt cég HR/WR típusú rendszere már több paraméter mérésére is alkalmas, és a teljes ellenállásérték mellett a megcsapolások részellenállás-értékét is méri.

A berendezés mérőegysége a mért ellenállásértékkel arányos feszültséget ad ki a kimenetén, melyet cserélhető programkártyán elrendezett diódákból és precíziós ellenállásokból kialakított hálózat értékel ki. Az osztályozás ennek a hálózatnak kimenő jele alapján történik. A rendszer előnye, hogy viszonylag egyszerű. Viszont hátránya továbbra is, hogy egyrészt a névértékek beállításához dekádellenállásokat alkalmaz, másrészt eltérő nagyságrendű értékek mérése problematikus. A kiértékelés pontosságát az ellnálláshálózat hibája és a diódák hőfokfüggése befolyásolja. Mindkét rendszer programozása fotocellás módszerrel és forgóprogram hengerrel történik. Több program futása, ill. a program módosítása nehézkes, szinte lehetetlen.

A bonyolult ellenálláshálózatok, a sok kivezetéses potenciométerek elterjedése, illetve a növekvő műszaki igény szükségessé tette egy olyan mérő- és osztályozó rendszer kidolgozását, amely nagyszámú és lényegesen eltérő nagyságrendű paraméter mérése alapján képes az eszköz minősítésére. Olyan berendezést kellett készítenünk, mely az ismert rendszerek hibáit, hiányosságait újszerű felépítésénél fogva kiküszöböli és gyorsabb mérési módszerrel sok szempont szerinti minősítést tesz lehetővé [3].

A berendezés felépítésének részletezése helyett csak a műszaki szempontból legfontosabb adatokat és az egyes részegységeket ismertetjük.

A berendezés adagoló és osztályozó mechanizmusból, tároló edényrendszerből, valamint mérő- és minősítő elektronikából áll. A mérendő lapkák rendezett formában gyűjtőrúdakon, az ún. magazinokon helyezkednek el. A mérés megkezdése előtt a feltöltött gyűjtőrudakat az adagoló mechanizmushoz illesztjük. A már előre beállított mérési program alapján a mérés megindítása után az adagoló nyelv folyamatosan a mérőfej alá tolja a mérendő lapkákat. Egyúttal a mérőfej alsó helyzetében „startot kap" a mérőegység és sorrendben egymás után elvégzi a program által kijelölt méréseket. A méréssel szinte egyidőben az adott paraméterre vonatkozó értékelés is megtörténik. A mért lapka csak abban az esetben lesz „jó" minősítésű, ha a mérési program szerinti összes paramétere a rögzített feltételeknek megfelel. Ellenkező esetben az első „rossz" mérési eredmény alapján történik az osztályozás. A folyamat végén a mérőfej felemelkedik, és a következő lapka a már lemért alkatrészt a mérés helyéről kitolja és az az osztályozó csövön keresztül a megfelelő tároló edénybe esik.

A mechanikai mozgások gyorsaságának csökkenése miatt az elektronika két mérőfejet szolgál ki, melyek a leírt módon, de ellentétes ütemben dolgoznak.

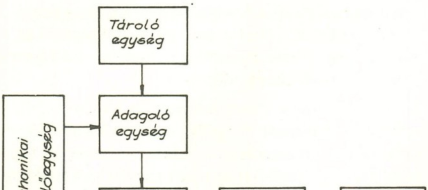
Legfontosabb specifikációs adatok:

Osztályozási sebesség	5000 db potméter/óra
Mérési sebesség	max. 50000 mérés/óra
Ellenállási méréshatár	1 Ohm – 14 Mohm
Max. paraméterszám	12
Mérési programok száma	11
Egy mérési programban mérhető paraméterek száma	10
Mérési pontosság	± (0,1% ± 0,01%)
R_N értékek száma	max. 8 db
R_N beállítás	4 számjegyes digitális
Osztályozási csoportok száma	5
Osztályhatárok beállítása	2 számjegyes digitális 1%-os lépésben
Osztályok (tároló edények) száma	11

Célgépünk mechanikai szempontból két részre osztható: egyrészt az adagoló rendszerből, mérőfejből és szortirozó rendszerből, másrészt a működést vezérlő elektronikai részből áll.

A berendezés mechanikai egységeinek felépítése és működése

A mechanikai egységek technológiai sorrendjét és egymás közötti kapcsolatát szemlélteti a 2. ábrán látható „blokkvázlat". Felépítése és működése a 3. áb-

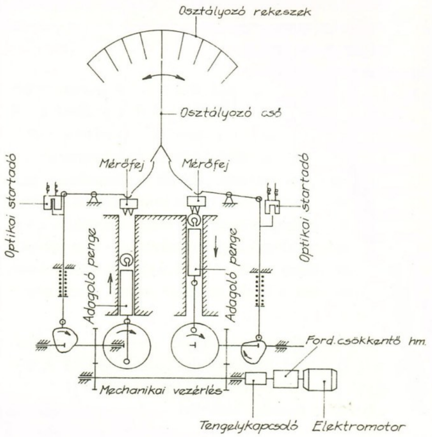


2. ábra

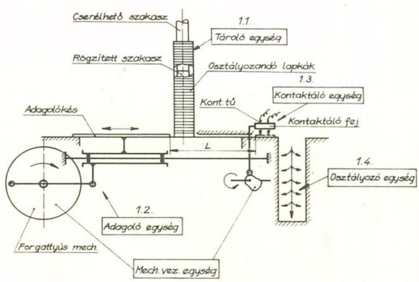
rán látható „Kinematikai vázlat"-on és a 4. ábrán bemutatott „Elvi elrendezés"-en kísérhető figyelemmel.

A berendezés mechanikája Duplex-rendszerű, mely a berendezéssel szemben támasztott magas termelékenységi igény miatt indokolt.

A tároló egység kidolgozásánál olyan tárrendszert fejlesztettünk ki, mely alkalmas különböző méretű és alakú lapkák pozicionált tárolására.



3. ábra



4. ábra
A mechanikai egységek elvi elrendezése

A tárrendszert két-két részből alakítottuk ki:

– fix tárrész
– cserélhető tárrész.

A fix tárrészen mintegy kétperces üzemidőre elegendő lapka tárolódik, így a lefogyott cserélhető tárrész töltött tárral történő cserélés ideje alatt a berendezés zavartalanul üzemel, ami a mérőautomata teljesítőképességének maximális kihasználását teszi lehetővé.

A tárrendszer kiképzése biztosítja, hogy az adagoló egység mindig azonos pozícióból, és mindig egy lapkát továbbíthasson a mérőhelyre.

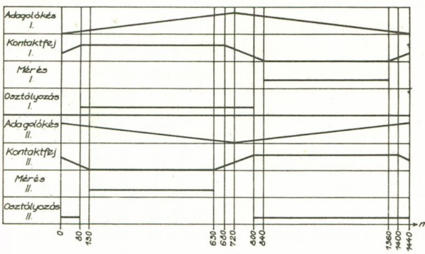
Az adagoló egység megoldásánál szintén figyelembe vettük a különböző lapkatípusokat. Sikerrel fejlesztettünk olyan adagoló „penge" típusokat, melyek gyors cseréjével azonos berendezésen a legkülönbözőbb lapkatípusok adagolása oldható meg. Az ada-

goló penge és a célszerűen kialakított lapka együttesen biztosítja, hogy a lapka a megkívánt helyzetbe kerüljön a mérőhelyre.

A mérőhelyre került lapka elektromos paramétereinek méréséhez speciális mérőfejet fejlesztettünk ki. A mérőfejen alakítottuk ki a cserélhető kivitelű mérőkontaktusokat. A mérőfej blokkja elektromosan jól szigetelő anyagból készült. Mérőkontaktusként Amphenol-Tuchel SPR típusú rugós kontaktusokat alkalmaztunk. A mérőfej jellemzője, hogy a mérőfejre kevésbé pontosan érkező lapkák helyzetét közvetlenül a kontaktus létrehozása előtt korrigálja azért, hogy a mérőkontaktus a lapka meghatározott mérőpontjára kerüljön.

A mérőfej cserélhető megoldású, mely a szervizelést és típusváltás gyors végrehajtását teszi lehetővé. A lapkaadagolás és a mérőfejmozgás összehangolt működését mechanikus vezérlés biztosítja.

A vezérlés „Kényszervezérlés" rendszerű, mely a beállított ütemidő alatt az ismétlődő ciklusok zavartalan



5. ábra
Cyklogram

működését szolgálja. A működési ciklusok az 5. ábrán bemutatott „CYKLOGRAM"-on láthatók.

A mechanizmus mozgását elektromotor végzi, fordulatszám-csökkentő hajtóművön és elektromágneses tengelykapcsolón keresztül. A tengelykapcsoló előtéttengellyel kapcsolódik, ez az előtéttengely a kétoldali vezértengelyekkel fogaskerekeken keresztül jut kapcsolatba. A vezérlőmechanizmus minden mozgó alkatrészét golyóscsapágyakkal és korszerű egyenesbe vezető golyós perselyekkel láttuk el. Ezzel a megoldással a pontosságon kívül könnyed mozgást és magas élettartamot biztosítottunk.

Porvédő és lehúzó tömítőgyűrűkkel 5–6 ezer órára biztosítottuk a mozgó alkatrészek kenését.

Az elektronika által minősített lapkákat újszerű, „egymozgócsöves" osztályozó egység juttatja a minősítésnek megfelelő rekeszbe. Az osztályozó cső kettős csuklórendszeren függeszkedik és a függőlegestől való kitérését vezérelt elektromágnesek végzik. A legyezőszerűen elhelyezett elektromos húzómágnesek a cső függőleges nemvezérelt alaphelyzetén felül, 10 vezérelt helyzetbe állítják az osztályozó csövet. Az osztályozó cső felső végén a lapkák fogadására tölcsér helyezkedik el.

Az osztályozó cső vezérelt kitérített helyzetének megfelelően helyezkednek el az osztályozó rekeszek, melyek a minősített lapkákat gyűjtik össze.

Az elektronika egységei

A berendezés egyik legfontosabb része a mérőegység. Ez egy 14000 pont felbontású digitális ellenállásmérő, amelyik belső felépítését tekintve R/U átalakítóból (speciális áramgenerátor) és egy A/D átalakítóból áll. Az utóbbi lényegében a HIKI-ben kifejlesztett és más műszerekben is alkalmazott A/D átalakító, amely a konverzióhoz kettős integráció elvét használja fel. Jellegzetessége azonban, hogy lényegesen gyorsabb működésű. A nagy mérési sebességigény megkövetelte, hogy egy paraméter mérését és kiértékelését 40 ms-on belül kellett megoldani. Ezért a felintegrálás idejét a soros zavarelnyomás megfelelő értéken tartásához szükséges minimumra, 20 ms-ra választottuk, a kiértékelés idejét pedig azáltal csökkentettük, hogy a visszaintegrálás alatt a számlálókat kétszeres frekvenciával működtetjük. A kettős integrálás elvét ismertnek tételezzük fel [4]. E felépítéssel sikerült elérni, hogy az A/D-átalakítás az indítójel megjelenése után 34 ms múlva a működési idő szempontjából legkedvezőtlenebb esetben is befejeződik. Itt kell megemlítenünk, hogy a már vázolt nagy soros zavarelnyomás érdekében az A/D átalakítás a hálózati frekvenciával szinkronban történik. Emiatt a mérési sorozat indulásakor fellép egy max. 20 ms-os késleltetés. Ugyancsak egyedi A/D átalakító létrehozását tette szükségessé az a tény is, hogy a sok paraméter méréséhez méréspontváltót kellett alkalmaznunk.

A méréspontváltó a feszültségmentes kapcsolás, ill. a megkívánt átmeneti ellenállás miatt relékből áll. A relék be- és kikapcsolása – mint ismeretes – tranziens jelenség (prell-hatás) miatt szintén időtartalékot igényel.

Ugyancsak időtartalék szükséges az áramgenerátor tranziens jelenségének megszűnéséhez is. Mindezek együttvéve az A/D átalakító és a vezérlő egység speciális együttműködését kívánták meg. Kihasználtuk többek közt azt a lehetőséget is, hogy az átalakítási elvből kifolyólag a mérendő paraméternek, mint ellenállásnak csak a felintegrálás vagy mintavétel idejére kell a mérőegységhez kapcsolódnia. Igy a kiértékelés ideje alatt már működtethetők a következő paraméter reléi is.

Az áramgenerátor igen széles tartományban biztosítja a méréshatáronként állandó, a mért ellenállástól füg-

getlen áramot. Felépítése lényegében azonos az általunk már ismertetett megoldással [4].

A RESIMAT rendszer a kiértékelést a százalékos eltérés alapján végzi. E célból az A/D átalakító kimenetén rendelkezésre álló értékből, valamint az adott paraméterre előre beállított R_N névértékből az ún. számítóegység meghatározza az alábbi definíció szerinti relatív eltérést (h):

$$h\,(\%) = \frac{R_X - R_N}{R_N} \cdot 100$$

ahol

R_X = a mérési eredmény,

R_N = a pontos érték.

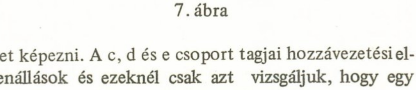
A számítóegység felépítését és a működési elvét egy korábban publikált dolgozat [5] tartalmazza. A számítás műveletét belső 1 MHz-es frekvenciájú órajel-generátor működteti és a max. műveleti idő 1,2 ms.

A kiértékelés szempontjából a mérhető paramétereket öt csoportba osztottuk. Az egyes csoportokon belül az osztályozás formája, illetve az osztályozási határok különbözőek. Jelöljük a csoportokat az abc betűivel.

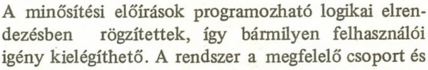
Az *a* csoport osztályozási képét mutatja a 6. ábra. Az ábra egy számegyenes, ahol a választható osztályhatárok vannak feltüntetve a negatív és pozitív tartományban.

A csoport jellegzetessége, hogy a 0 nem osztályhatár, és így a négy osztályhatár öt osztály képzését lehetővé teszi.

A *b* csoport osztályozási képe más (7.ábra), és az e csoportba tartozó paraméterek szerint hat osztályt lehet képezni.



6. ábra



7. ábra

A c, d és e csoport tagjai hozzávezetési ellenállások és ezeknél csak azt vizsgáljuk, hogy egy adott értéknél nagyobbak vagy kisebbek.

A minősítési előírások programozható logikai elrendezésben rögzítettek, így bármilyen felhasználói igény kielégíthető. A rendszer a megfelelő csoport és minősítési előírások ismeretében meghatározza, hogy az adott paraméter (ellenállásérték) „jó", vagy „rossz". Ha a minősítés „jó", a vezérlő a programot tovább lépteti és a következő paraméter vizsgálata kezdődik. Amennyiben a minősítés „rossz", akkor a program a megfelelő selejt tárolóedény mágnesének vezérlését készíti elő. Ez a rendszer is 1 MHz-es órajellel dolgozik és ez biztosítja hogy a max. komparálási idő 1 ms.

A vázolt műveletekhez tartozó részidőket összeadva megállapítható, hogy egy paraméter mérésére és kiértékelésére 40 ms még a legkedvezőtlenebb esetben is elegendő. Az indítási bizonytalanságot is figyelembe véve a rendszer képes 420 ms alatt 10 paraméteres program lefuttatására is. A berendezés ütemideje 720 ms, a fennmaradó 300 ms-ot a mechanikai mozgások kötik le.

A teljes rendszer működését a vezérlő koordinálja. A mérőfejek állapotát állapotjelző jelek tudatják a vezérlővel, és ezek automatikus üzemben egyúttal a vezérlő indítását is elvégzik.

Ez ugyanakkor rávilágít arra is, hogy a RESIMAT berendezés ún. kötött ciklusban dolgozik. A mechanikai rendszer a működtető szinkronmotor, ill. a beépített kuplung bekapcsolása után folyamatosan dolgozik, és nem veszi figyelembe az elektronika működési idejét. A mérőfej alsó állapota adja a startot és a ciklusidő független a programidő lefutási idejétől.

E rendszer előnye, hogy nem tartalmaz állandóan működő mechanikai leválasztó elemet. Hátránya viszont, hogy rövid program esetén sem képes nagyobb sebességgel dolgozni és az elektronika nem tudja a mechanika működését befolyásolni.

A továbbfejlesztett változatban ezért az ún. követő vezérlés elvét kívánjuk alkalmazni. Ebben az esetben a mechanikai egységet az elektronika működteti, mégpedig aszerint, hogy az egyes feladatokat a rendszer már teljesítette-e. Így a működés sorrendje meghatározott, de a teljes mérési feladat elvégzéséhez szükséges idő változik.

Megoldási eszközként a pneumatikát kívánjuk felhasználni. Az ilyen rendszer nagy előnye, hogy flexibilis, a feladathoz illeszkedik az ütemidőt illetően, viszont a mechanikai rendszerrel szemben nagyobb követelményeket támaszt és gondoskodni kell a pillanatnyi állapotok figyeléséről.

Üzemmódok

A mérőrendszernek alapvetően három üzemmódja van.

A „beállítás" üzemmódban a mérőegységet hitelesíthetjük. Erre a célra egy ún. ellenállás-adaptert készítettünk, amely nagystabilitású, az egyes méréshatárok névértékének megfelelő, 10^{-4}-es pontossággal bemért ellenállásokból áll. A beállítás-üzemmódban a

mérőegység külső jeltől függetlenül folyamatosan méri a hitelesítő bemenetre kapcsolt ellenállás értékét. Az előlapra kivezetett beállító potenciométerek segítségével az esetleges hiba elhárítható minden méréshatárban.

A „Vizsgálat" üzemmód a mérési csatornák (mérőfejek, méréspontváltó) dinamikus vizsgálatára alkalmas. A beállító személy által előre kiválasztott mérési pontpárokon többször mérést végzünk, így az időben változó hibák (zárlat, szakadás) felderítését ez az üzemmód teszi lehetővé.

A megfelelő pontpár kiválasztását kézi üzemben, a program manuális léptetésével végezhetjük.

A berendezés üzemszerűen „mérés" üzemmódban dolgozik. Ha sem „beállítás", sem „vizsgálat" üzemmódot nem állítunk be, akkor a rendszer automatikusan ebben az üzemmódban működik.

A vezérlőegység a mérőfej alsó állapotát érzékelő fotoeszköz jelére indul. Előkészíti a program szerinti első mérést. A méréspontváltó és a mérőegység beállításához szükséges időt a vezérlőegység biztosítja. Ezután következik a mérés, majd a számítás és kiértékelés. Jó minősítés esetén a program szerinti következő paraméter mérésére kezdődik meg és ez a folyamat ciklikusan az illető program végéig tart.

A RESIMAT mérőberendezés az elmúlt időszak mérlege alapján jól vizsgázott. A felhasználók rövid idő alatt megtanulták kezelését, használatát. A közvetlen kiszolgáló dolgozók nagyon megszerették, mert munkájukat lényegesen megkönnyítette. Ez elsősorban az eddig alkalmazott gépeiknél lényegesen csendesebb, zajtalanabb üzemelésének köszönhető. A másik a nagy tár, vagy ahogy már említettük, a hosszú magazinrúd. A rendszer egyszeri betáplálással – két feltöltött magazinrúd behelyezésével – 20 percig önállóan dolgozik. Így egy dolgozó több gépet is kiszolgálhat.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] BALCZÓ Gábor – KISS Kálmán: Mérési folyamatok automatizálása real time csatolóegységgel. A Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet Évkönyve, p.253–260. Budapest, 1973.

[2] HEWLETT PACKARD INTERFACE BUS Hewlett Packard évkönyv p.512. 1976. HI 396 Szabadalmi bejelentés.

[3] ALBERT Károly – SILLAY István: Az ellenállásmérés és százalékos nagypontosságú digitális mérési módszerei. A Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet Évkönyve p. 226–235. Budapest, 1973.

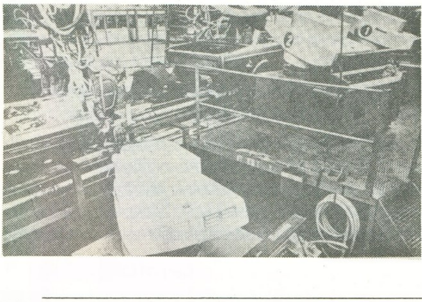
[4] VIZI László: Számítóegység az ellenállás eltérés relatív hibájának meghatározására. Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet Közleményei 14.k. 4.sz. p.62. 1974.

Ipari robotok az autóiparban

Az ipari robotok használata az egész világon rohamosan terjed. Az ipari robotok legnagyobb felhasználója Japán, őt követik Nyugat-Európa országai.

Az iparágakat vizsgálva elmondható, hogy jelenleg az alkalmazott ipari robotok legnagyobb része az autóiparban, valamint az autóipart kiszolgáló iparágakban üzemel.

Az elmúlt 6–8 évben az autógyártó cégek részletesen értékelték az ipari robotok előnyeit. Az analízis során megállapították, hogy a minőség megfelelő szinten tartásának, valamint ellenőrzésének biztosítására az ipari robotok a legmegfelelőbbek. Segítségükkel igen rugalmas gyártási módszer valósítható meg. Az ipari robotok alkalmazása a legtöbb esetben nemcsak a sokkal gazdaságosabb gyártást eredményezi, hanem mentesíti a dolgozókat az emberi szervezetre káros környezetben végzett monoton, nehéz fizikai munka alól.



A következőkben áttekintünk néhány ismert autógyárat abból a szempontból, hogy mióta és milyen mennyiségben alkalmaznak ipari robotokat.

VOLVO

A VOLVO autógyár tipikus példa. 1972-ben kezdett hozzá az ipari robotok alkalmazásához. Főleg részszereléseknél – pl. tetősínek, kerékház szerelések, alváz készítés, első ablakkeret hegesztés stb. – alkalmazták a gyártás során. A termelékenységnövekedés és a jó megbízhatóság (97%-nál jobb) eredményeképpen a VOLVO 1973-ban egy komplett ponthegesztő sorra írt alá szerződést az UNIMAT ipari robotot gyártó céggel. Ez a rendszer hat ipari robotból áll, me-

lyek 320 hegesztést készítenek a konvejoron haladó keretekre.

A legújabb hírek szerint 1976-ban egy újabb ponthegesztő sort állítottak üzembe. Ez a rendszer két szempontból is egyedülálló. Egyrészt már a gyártmánykialakítást és a gyártási koncepciót segíti az, hogy tetszőleges számú hegesztési helyet lehet a soron kialakítani, hiszen számuk növekedésével a robotok kihasználása a maximális felé halad. Másrészt, a keretkészítő-állomás, amely a karosszériaméret integritását végzi, „robotizálva" lesz. Ez a megoldás az autóiparban egyedülálló. Ötvenkét hegesztési pont merevíti így a darabot. Az első keretkészítő-állomáson 7 robot végzi a feladatot. Ezekkel együtt több mint 50 ipari robot üzemel a VOLVO-nál.

FIAT

Az óriási FIAT-Művek az ipari robotok legnagyobb felhasználója az európai autóiparban. Több mint 90 robot működik üzemeiben. Ezek részben ponthegesztenek, részben különböző gépeket, berendezéseket szolgálnak ki a gyártás folyamán. Hasonlóan a VOLVO-hoz, a FIAT is rész-szereléseknél vizsgálta kezdetben az ipari robotok alkalmazásának előnyeit, mielőtt nagyobb beruházásba fogott volna.

Az első ponthegesztő-sorát 1973-ban szerelték fel ipari robotok üzembe állításával. Ezen 18 ipari robot végezte négy különböző kialakítású, körben elhelyezett darabon a ponthegesztést. Teljesítménye: 62 autó óránként.

A FIAT további 25 ipari robotot állított 1974-ben üzembe újabb típusainak gyártásához. Jelenleg a 127-es és 128-as típusú autóinak gyártósorát akarják pótlólagosan ellátni robotokkal. A magas költségek, valamint a magas minőségi követelmények késztették az olasz gyártókat arra, hogy ahol csak lehet automatizálják a gyártást.

RENAULT

A RENAULT cégnél 1971 óta folyamatosan alkalmaznak ipari robotokat. Egyike a legelőször megoldott feladatoknak a gépkocsi tengelyek szállítószalagra történő fel- lerakása volt. (A szállítószalagon történik a szerelvények megmunkálása és mosása.) Ezt a feladatot két robot alkalmazásával látták el.

1976-ban további 10 robot beállítását kezdték el, melyek részben az oldalak összeszerelését végzik, részben ponthegesztési feladatokat látnak el.

PEUGEOT

Annak érdekében, hogy a francia és a külföldi piacokon is megtartsa helyét, a PEUGEOT gyár is bevezeti az ipari robotokat. A többi autógyárhoz hasonlóan, kísérletképpen először rész-szerelések hegesztését és ponthegesztését oldották meg segítségükkel.

A jelenlegi tervek szerint egy olyan ponthegesztő sort állít üzembe a gyár, amely 15 robotot tartalmaz és megvan a kibővítés lehetősége is. Így az alkalmazott robotok száma harmincra emelhető. A sor kibővítését a piaci igényeket figyelembe vevő gyártmányválaszték dönti el. Az így kialakított rendszer a kis és nagy autótípusokhoz egyaránt alkalmas lesz. A kisaztók jelenlegi mennyiségi igényének növekedése esetén a bővítés könnyen végrehajtható a rendszer újratervezése és a gyártás megszakítása nélkül, minimális idő alatt.

A folyamatosan növekvő munkabérek, a termelékenység, valamint a minőség növekedésének nyomása és a merev automatizálási rendszerek magas ára – amelyhez a változó piaci fetételeket kielégítő rugalmasság igénye is kapcsolódik – arra késztették az autógyárakat, hogy új gyártási eljárásokat vezessenek be.

A fent említett autógyárakon kívül, a többi európai autógyár is komolyan foglalkozik az ipari robotok üzembe állításával. Jelenleg többek között a CITROEN, SAAB, DAIMLER–BENZ, BMW, OPEL, ROLLS ROYCE, ALFA ROMEO már alkalmaz is néhány robotot a gyártás során.*

A szocialista országokban is az autóipar az ipari robotok legjelentősebb alkalmazási területe.

Togliattiban, a VAZ gyárban a LADA gépkocsik karosszériáinak hegesztését robotok alkalmazásával oldották meg. A SKODA gyárban a karosszéria festését végzik robotok. Ezenkívül Lengyelországban és az NDK–ban alkalmaznak robotokat a gépkocsik gyártásánál.

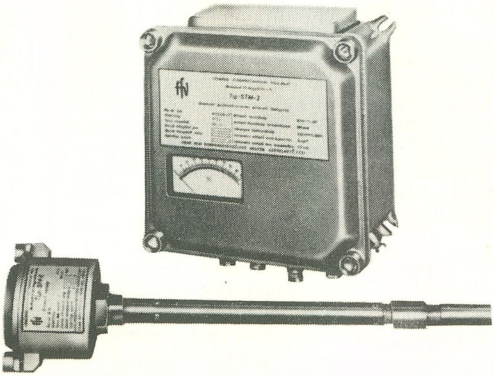
(Kallós Katalin)

* (Forrás: The Industrial Robot 1976. Jun.)

****

Folyamatos szintmérő

Tip SM-2
STM-2



Előnyei

— Folyamatos szintmérésre és vészjelzésre is alkalmas.
— Folyadékok és porszerű szilárd anyagok szintje egyaránt mérhető.
— Széles mérési tartomány, tetszőleges helyszíni beállítással.
— Többféle, alkalmasan választható szondatípus.
— A vészjelzés szintje tetszőleges.
— A tartály automatikus töltése, vagy ürítése megvalósítható.
— Tűveszélyes anyagokhoz gyújtószikramentes kivitel hatósági engedéllyel.
— Szabadtéri telepítési lehetőség.
— Nagy szerelési távolság.
— Nagy nyomás és hőmérséklet tartomány.
— Megbízható üzem, hosszú élettartam.
— Karbantartási, ellenőrzési igény nincs, az érzékelő mozgó alkatrészeket nem tartalmaz.

Alkalmazási terület

A készülék széles körben alkalmazható az ipar és a mezőgazdaság területén különféle folyékony és szilárd porszerű, vagy szemcsés anyagok tároló tartályainak, bunkerjainak, tárolótornyainak szintmérésére és két tetszőleges szintnél a minimum-maximum szint jelzésére.
A készülék tipikus felhasználási területe a különféle tűzveszélyes folyadékok tároló tartályainak folyamatos szintmérése.

Működési elv

A készülék kapacitást, ill. kapacitásváltozást mér. A mérés adott geometriájú mérőkondenzátor segítségével történik. A mérőkondenzátor kapacitásának a változását a benne levő anyagok eredő dielektromos állandójának a változása okozza. Ez viszont szintmérésnél annak a függvénye, hogy milyen mértékben tölti ki a kondenzátort a mérni kívánt anyag, és milyen mértékben a felette levő levegő.

Felépítés

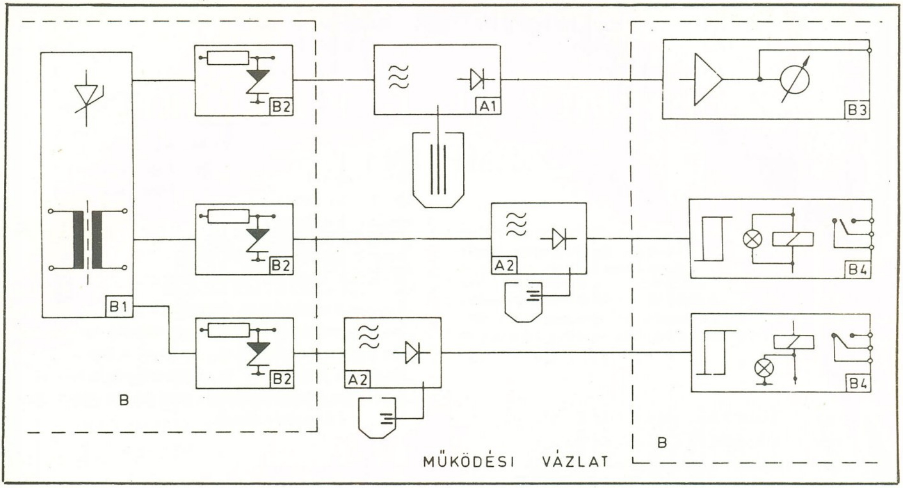
A készüléknek két változata van: a tűzveszélyes anyagok szintjelzésére szolgáló gyújtószikramentes kivitel és az egyéb anyagok szintjelzésére szolgáló nem gyújtószikramentes kivitel. Mindkét változatnál a készülék két részből áll: az érzékelő egység és a kiértékelő és tápegység.

Érzékelő egység: A szintmérés érzékelő egysége a mérőkondenzátort és a mérőegység váltóáramú részét tartalmazza (A1). A mérőkondenzátor híg folyadékoknál koncentrikus kondenzátor vagy kötél szórttér kondenzátor, a mérni kívánt folyadékoknak megfelelő szigeteléssel, vagy szigetelés nélkül, sűrű folyadékoknál és szilárd porszerű anyagoknál rúd, vagy kötél szórttér kondenzátor szigetelt, vagy szigeteletlen kivitelben.
A vészjelzés érzékelő egysége megegyezik a mérőegységgel, csak a jelzőkondenzátor hossza kisebb. (A2)
Az érzékelő egység por- és vízmentes tokozású, szabadtéri használatra, tűzveszélyes folyadékokra gyújtószikramentes kivitelben.

A kiértékelő és tápegység: (B) az egység hálózatról üzemel. Egyrészt a hozzá csatlakoztatott mérő és jelző érzékelő egységeket látja el tápfeszültséggel (B1) tűzveszélyes folyadékokhoz gyújtószikramentes kimenettel (B2), másrészt a mérő és jelző egységekből jövő egyenáramú jelet erősíti fel egy mérőerősítő (B3), ill. kapcsoló erősítő (B4). Egy kiértékelő egységhez egy mérőegység és két jelző egység kapcsolható. A mért jelet egy mutatós műszer mutatja, a vészjelzések relés kimenetek.
Ha a min-max. szinteket is a mérőkondenzátorral akarjuk vezérelni, akkor a kapcsolóerősítőket is az érzékelő egység vezérli.
A kiértékelő egység por- és vízmentes tokozású, szabadtéri kivitel.

Műszaki adatok
Kiértékelő és tápegység:

Típusjele: STM—2
Rb védettség: gyújtószikramentes kimenetek
Tokozás: IP—54 MSZ 806



Csatlakoztatható szondák száma: 3
Szonda táp kimenet: 10 V 30 mA DC szondánként
A szondavezeték adatai:
max. induktivitás: 1,5 mH
max. kapacitás: 0,3 uF
max. hossz: 500 m
Vezeték típusa: MTK 3×1,5 mm² (max. 2,5 mm²) vagy ezzel azonos jellegű kábel, nem gyújtószikramentes kivitelben a vezeték adatai közül csak a hossz. előírás.
Szintmérő kimenet: Gyújtószikramentes kivitelnél
0—300 mV/0—100%/R_t = kohm-nál
nem gyújtószikramentes kivitelnél
0—5 mA R_t 0—2 kohm-nál
vagy: 0—20 mA R_t 0—500 ohm-nál
Szintkapcsoló kimenet: 1xmorse szondánként gyújtószikramentes kivitelnél
2xmorse szondánként nem gyújtószikramentes kivitelnél
A kapcsoló kimenetek terhelhetősége: 380 V 6 A AC érintk. páronként
Tápfeszültség: 220 V ±10% 50Hz
Áramfelvétel: 50 mA
Üzemi hőmérséklet: —30 °C — 50 °C
Méret: 240×240×170
Súly: 7,5 kg

Szintmérő érzékelő egység:

Típusjel: SM—2
Rb védettség: Rb.—SZ. II. H. MSZ 4814/7
Tokozás: IP—54 MSZ 806
Tápfesz: 10 V ±1 V DC gyújtószikramentes kivitelnél csak STM—2-ről
Áramfelvétel: max. 30 mA
Mérési pontosság: ±2%
Járulékos hiba: ±0,5%/10 °K, ha ε_r = áll.
Járulékos tápfesz. hiba: ±0,5%/±10% táp. fesz. változásnál

A szonda hossz:
koncentrikus rúdszonda: 2 m
rúdszonda: 4 m
koncentrikus kötélszonda: 3 m
kötélszonda: 20 m
Szonda szigetelése: teflon 150 °C-ig, csak villamosan nem vezető folyadékra
szilikon 120 °C-ig
PVC 60 °C-ig
szig. nélk. 300 °C-ig
Nyomásállóság: max. 25 att, 20 °C-nál (eltérő érték külön rendelésre)
Csatlakozó méret: C 1"
Szondafej üzemi hőm-re: —30 °C—+60 °C
magasabb hőm.-nél a szondafej a szondától külön szerelhető
Szondafej mérete: ∅100×100
Szerelési helyzet: függőleges

Szintkapcsoló érzékelő egység:

Típusjel: ST—2
Rb védettség: Rb—Sz. II. H. MSZ 4814/7
Tokozás: IP—54 MSZ 806
Tápfeszültség: 10 V ±1 V DC gyújtószikramentes kivitelnél csak STM—2-ről
Áramfelvétel: max. 30 mA
Csatlakozás: C 1"
Nyomásállóság: max. 25 att 20 °C-nál
Szondafej üzemi hőm: -30 °C - 60 °C
Hossza: 300 mm
Szerelési helyzet: tetszőleges
Szigetelése: teflon 150 °C-ig, csak vilamosan nem vezető folyadékra
szilikon 120 °C-ig
PVC 60 °C-ig
Szondafej mérete: ∅100×100
Szonda súlya: 1,5 kg

Gyártja:
FŐVÁROSI FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT
Budapest, VII., Nagydiófa utca 14. Tel.: 421-760

GULYÁS ISTVÁN
(GTI)

AZ OPTIMÁLIS CÉLGÉP-KIALAKÍTÁS SZEMPONTJAI

A cikk egy gyártmány gazdaságos előállítási lehetőségeit elemzi, különböző célgépváltozatok vizsgálatával. A változatok gazdasági hátterét, valamint az alkalmazható technológiát és szerszámozást is részletezi. A különböző változatokat műszaki-gazdasági szempontok alapján, az optimális változatot a gyártandó darabszám függvényében választja ki.

ETO: 621–113:658.5.012.1

A célgépek kialakítása, vagy a már meglévő termelőberendezések kiegészítő (pótlólagos) automatizálása a tervező műszakiak egyik legszebb, de talán legnehezebb feladatai közé tartozik. Nagyon sok, néha ellentétes szempontot kell figyelembe venniük annak érdekében, hogy a majd elkészülő berendezés valóban teljesíteni tudja a tőle várt minőségjavulást, termelékenységnövekedést és mindezeket gazdaságosan is.

Ha csak röviden is, de célszerű a figyelembe veendő műszaki és gazdasági szempontokat áttekinteni.

A célgép tervezőjének meg kell ismerkedni magával a termékkel és azzal a technológiával, amellyel az készül. Az utóbbi években azonban számos olyan – célgépek építésére alkalmas – elem fejlődött ki, amelyek szükségszerűen megváltoztatják az eddigi hagyományos technológiai megoldásokat. Éppen ezért a célgép tervezőjének gyakran kell konzultálnia a technológusokkal, de adott esetben magukkal a gyártmánytervezőkkel is. Előfordulhat ugyanis, hogy egy-egy alkatrészen átvezetett minimális változtatás nem zavarja annak eredeti funkcióját, de lényegesen leegyszerűsítheti a célgépet és ezáltal a tervező munkáját.

A technológiával párhuzamosan meg kell ismerni az alkalmazható szerszámokat, a szerszámozás lehetőségeit. Ez a kérdés nem választható el a technológiától, mert több furatot tartalmazó alkatrészt meg lehet munkálni furatonként, de amennyiben lehetséges, célszerű a többorsós fúrófejek alkalmazása.

Lehetőleg úgy kell a gépet kialakítani, hogy hazai gyártású szerszámokkal lehessen üzemeltetni.

A célgép tervezésének fontos elve, hogy a lehetőségek határain belül minél több kereskedelemben beszerezhető elemből állítsuk össze. Így tehát a tervezés kezdeti szakaszában ellenőrizni kell az alkalmazni kívánt elemek, részegységek beszerzési lehetőségeit. Kereskedelmi elemekből felépített célgép lényegesen kevesebb egyedi gyártású alkatrészt igényel, így annak előállítási ideje lényegesen csökkenthető.

Tisztán kereskedelmi elemekből azonban sohasem lehet egy célgépet felépíteni, az mindig igényel egyedileg gyártandó elemeket is. Ezért a gép tervezőjének tisztában kell lennie és alkalmazkodnia kell azokhoz a gyártási lehetőségekhez, amelyek az egyedi gyártáshoz rendelkezésre állnak.

Meg kell ismernie annak az üzemnek az energiaellátási körülményeit, ahol a célgép üzemelni fog. Még ha műszakilag a leggazdaságosabb megoldást eredményezné is pl. egy pneumatikus üzemű célgép, akkor sem tervezhető be olyan üzembe, ahol nincs sűrített levegőellátás, vagy a jövőbeni megoldása nehézségekbe ütközik.

Feltétlenül célszerű tanulmányozni a már meglévő gépparkot is, mert előfordulhat, hogy az automatizálási feladat kedvezőbben oldható meg a már meglévő gépek pótlólagos automatizálásával.

A tisztán műszaki szempontok mellett figyelembe kell venni a gazdasági szempontokat is. Ezek is sokrétűek és nem függetleníthetők a műszaki kérdésektől, megoldási lehetőségektől.

Nagyon fontos a gyártandó darabszám ismerete. Egészen más kialakítású célgépet kell megépíteni egy alkatrész tömeggyártásához, mint közép- vagy kissorozatéhoz. Ezzel a kérdéssel függ össze annak vizsgálata, hogy a gyártmány, amelynek előállításához a célgépet tervezzük mennyi ideig „él". Több éves igényre is más kialakítású gépre van szükség, mintha a gyártmányt csak rövid ideig állítják elő, de nagy tömegben.

Egy célgép gazdaságosságát, kihasználási lehetőségét növeli, ha azt nem egy alkatrész előállítására, hanem hasonló gyártmánycsoportok előállítására tervezik. Érthető, hogy ez a szempont kihatással van a célgép szerkezeti kialakítására, vezérlésére stb.

Nem elhanyagolható szempont a célgép tervezője számára, hogy ismerje a gépet kiszolgáló és azt karbantartó dolgozók felkészültségét.

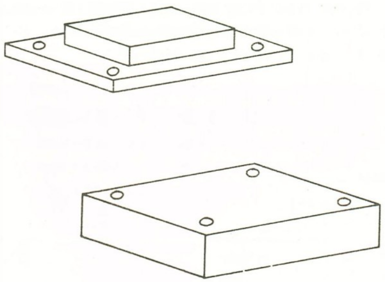
Az előző műszaki-gazdasági szempontok egyenkénti optimális változatait egy célgépben természetesen nem lehet megvalósítani. Az optimális célgép csakis

az összes szempontokat figyelembe vevő kompromisszum eredményeként jöhet létre. E kompromisszum megtalálása kell legyen a célgéptervezés első munkafázisa, és e munka igényli meg a célgéptervezőtől a legnagyobb körültekintést és gyakorlatot is.

Egy automatizálási feladatot számtalan műszaki megoldással lehet megközelíteni. Mindegyik megoldási módnak megvan a maga műszaki-gazdasági vonzata. A gyakorlatban igen jól bevált módszer az optimális célgép kiválasztására, hogy a különböző műszaki szempontok figyelembevétele alapján számításba jöhető megoldásokat előterv szintjéig kidolgozzuk, majd a különböző megoldásokhoz kimunkáljuk azok gazdasági mutatóit is. Az előterv legalább annyira legyen részletes, hogy tartalmazza a géptől várható darabidőt, tartalmazza a hozzá szükséges kereskedelmi elemek, a vezérlés költségeit, valamint az egyedileg gyártott alkatrészek gyártási és szerelési becsült költségeit. Az így kimunkált előtervek már biztos alapot adnak ahhoz, hogy összehasonlító vizsgálat alapján kiválasszuk az optimális megoldást.

Gyakorlati példa

A továbbiakban kövessünk végig egy példát, a teljesség igénye nélkül. Az 1. ábrán látható két alkatrészbe, vagy alkatrészcsoportba kell 4–4 menetes furatot



1. ábra

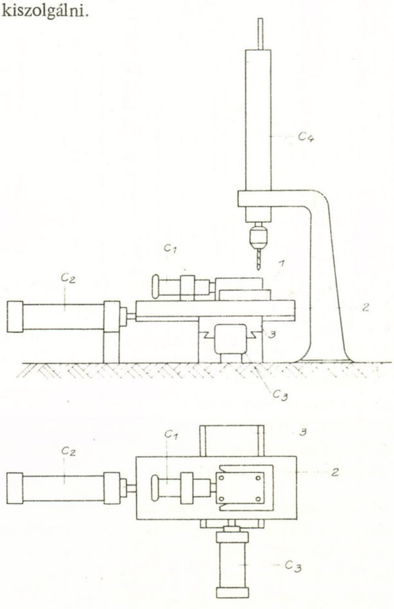
fúrni. Minden automatizálási feladat gazdasági számításánál figyelembe kell venni a már meglévő termelési módot, amelyhez a továbbiakat viszonyítani lehet, illetve kell.

Előfordul, hogy az automatizált termelési módot nem előzte meg hagyományos termelési mód. Ilyen esetekben is fel kell tételezni legalább egy jól felkészülékezett, hagyományos gépparkkal végezhető termelési módot, mert különben az egész gazdasági számítás irreális lesz, és az automatizálás nem hozza meg a tőle várt gazdasági eredményt.

Jelen esetben az „alapnak" elfogadható termelési mód az, hogy – az alkatrészeket fúróperselyekkel ellátott készülékekbe fogva – asztali fúrógépen egyenként fúrják a furatokat, majd egy asztali menetfúrógépen egy másik dolgozó menetet készít. Ehhez a termelési módhoz és majd a többiekhez is a szükséges létszám és egyéb termelési adatok az 1. táblázatból leolvashatók.

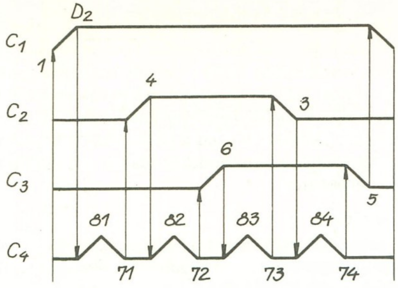
I. változat

A célgép lényegében két azonos, a 2. ábrán látható célkészülékből áll. Egy konzolra van felerősítve a hidropneumatikus fúró-előtoló egység, amely alatt két egymásra merőleges szánrendszer van elhelyezve. A felső szánon van a C_1 henger által működtetett befogókészülék. A két szánt a C_2 ill. C_3 hengerek mozgatják. Az ábrán – vezérléstechnikailag – a fúró-előtoló egységet C_4 jelöli. A négy furat koordinátáit a két szánon elhelyezett ütközőkkel határolja be a berendezés. A szükséges készülék csak annyiban tér el egymástól, hogy a második berendezésen a megmunkáló egység egy menetező előtétfejjel van ellátva. Mivel a berendezés félautomatikus működésű, így a két célkészüléket megfelelő időeltolással egy dolgozó tudja kiszolgálni.

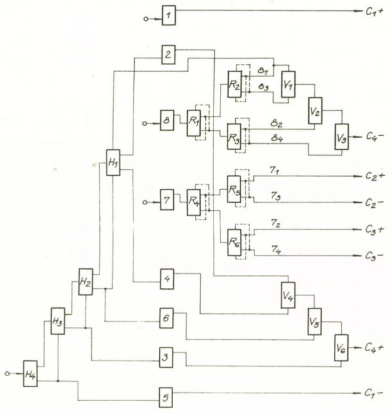


2. ábra

Olyan üzemekben, ahol a hidropneumatikus fúró-előtoló egységek üzemeltetéséhez nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű sűrített levegő, a feladatot



3. ábra



4. ábra

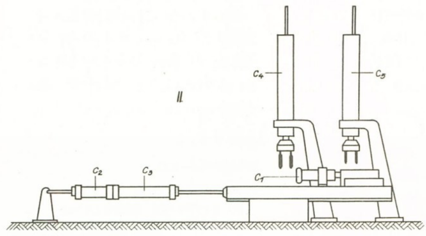
meg lehet oldani asztali fúrógépek pótlólagos automatizálásával. A villamos hajtású fúrógépet felszereljük előtolóművel és az asztalára felszereljük a már ismert készülékkel ellátott szánrendszert.

Ez a megoldás természetesen az összes többi, a továbbiakban ismertetésre kerülő megoldásnál is alkalmazható. Mivel a fúrógép el van látva előtolóművel, így annak mellékmozgása bekapcsolható a megmunkálási ciklushoz tartozó mozgásláncolatba.

Az I. változatnál egymás után készülnek el a furatok, tehát a gépi főidők és a munkadarab pozicionálásához tartozó idők összeadódnak. A darabidő azonban kevesebb, mert a menetezés a fúrással párhuzamosan történik. A berendezés mozgáslefolyását a 3. ábra szemlélteti. Ez látszólag egyszerű, de a hozzá tartozó vezérlés már meglehetősen bonyolult (4. ábra). A helyzetimpulzust adó elemeken kívül szükség van négy memóriaelemre, hat binér számlálóra és hat VAGY-elemre. Mint a táblázatból kitűnik, e szerkezeti megoldás vezérlése a legköltségesebb, annak ellenére, hogy szerkezetileg az egyik legolcsóbb megoldást adja.

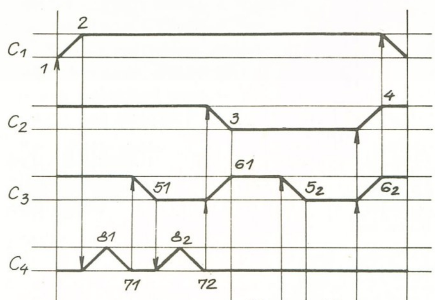
II. változat

Amennyiben a szerszám és a megmunkálandó anyag erre lehetőséget ad, a gépi főidők csökkentése érdekében célszerű többorsós fúró- és menetező fejeket alkalmazni, mint azt az 5. ábra mutatja. A kétorsós fúrófejek alkalmazása – a gépi főidő csökkentésén túl – még a berendezés szerkezeti megoldását is egyszerűsíti. Ennél a megoldásnál nincs szükség az egymásra merőleges szánszerkezetre, csupán egy szánra van szükség, melyet a C_2 és C_3 hengerek négy pozícióba képesek beállítani. Két pozícióban a fúrás, a másik kettőben pedig a menet készül. A munkadarabot itt is az előzőekhez hasonlóan automatikus készülék fogja be, tehát a munkadarab behelyezése után a gépet kiszolgáló dolgozó elindítja a gépet és az automatikusan készre munkálja a munkadarabot.



5. ábra

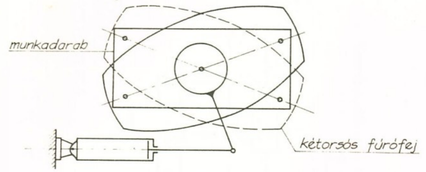
Az 5. ábrán látható megoldásnál a szükséges mozgásokat öt henger valósítja meg. Egy munkadarab megmunkálásához tartozó mozgások sorrendje a 6. áb-



6. ábra

rán látható ciklusdiagramról olvasható le. Az ehhez tartozó vezérlés nagyon hasonlít a 10. ábrán látható vezérléshez.

A négy állást megvalósító hengercsoport meglehetősen költséges, ezért célszerű más szerkezeti megoldást

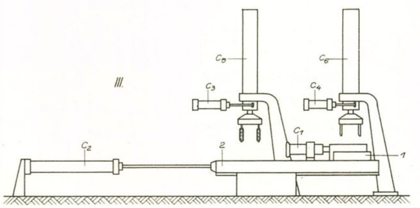


7. ábra

is figyelembe venni. Erre mutat egy megoldási lehetőséget a 7. ábra. A kétorsós fúrófejet, melyet akár egy hidropneumatikus fúró-előtoló egységre, akár egy asztali fúrógépre szerelünk, egy viszonylag kisméretű hengerrel elfordíthatjuk a megfelelő pozícióba felszerelt ütközők között. A kétorsós fúrófejjel így is megmunkálhatjuk a négy furatot. Most nem a munkadarabot, hanem a fúrót pozicionáljuk a két fúrás között.

III. változat

Az előbb ismertetett elvet alkalmazza a 8. ábrán látható megoldás. A munkadarab behelyezése után a C_1 befogja azt, majd a C_2 – egyszerű munkahenger – negatív mozgásával a munkadarabot átállítja a C_5 meg-

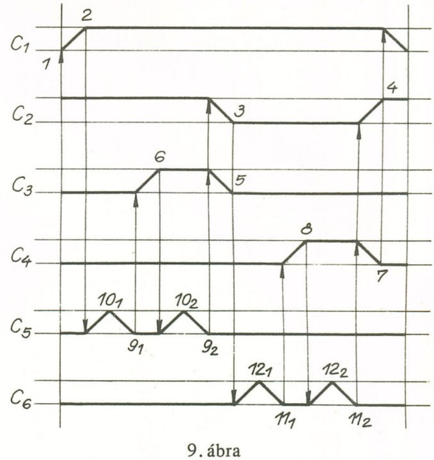


8. ábra

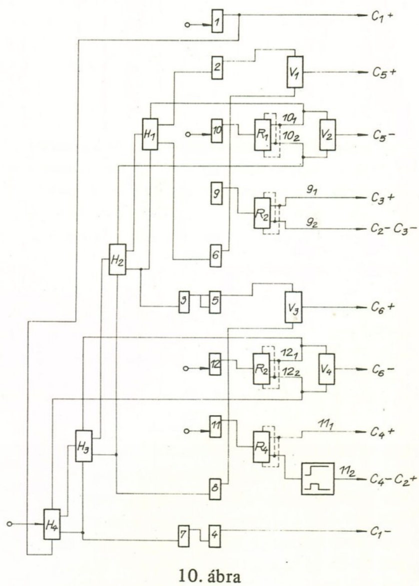
munkáló egység alá, ahol az ugyancsak egymás után befúrja a kétszer két menetet. Bár ennél a megoldásnál a szükséges mozgásokat hat henger valósítja meg, de mert azok egyszerűbbek és méretben kisebbek, így olcsóbbak is. A megmunkáláshoz tartozó mozgáslefolyást a 9. ábra szemlélteti. Az ehhez tartozó vezérlés még tartalmazza a négy memóriaelemet, de már csak négy biner számlálót és négy VAGY-elemet. A viszonylag egyszerűbb vezérlés kisebb költségkihatása az összehasonlító táblázatból is kitűnik (10. ábra).

IV. változat

Szerkezetileg a legegyszerűbb megoldású célgép-változat. Négyorsós fúrófejjel történik a fúrás, majd a szán



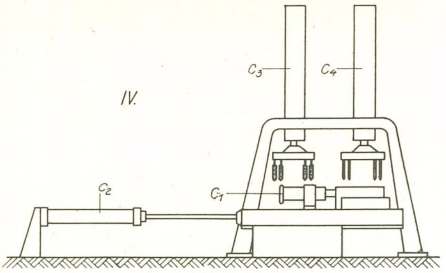
9. ábra



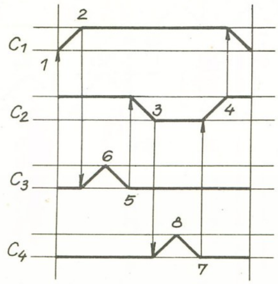
10. ábra

másik végállásba történő átállása után a menetezés is. Mindössze négy henger vesz részt a megmunkálási ciklusban, egyszerű szánszerkezettel, a már eddig megismert befogókészülékkel (11. ábra).

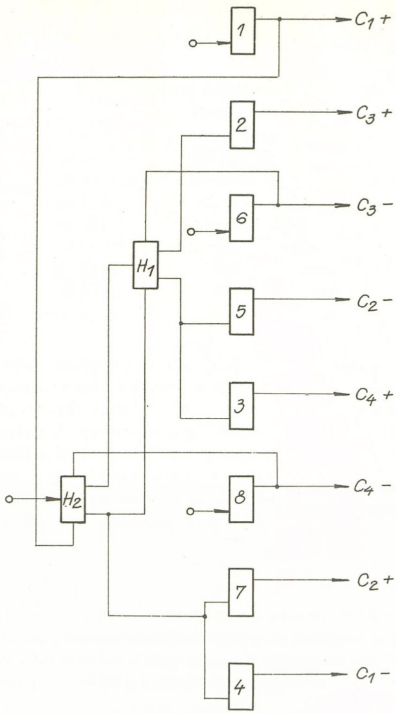
A négyorsós fúrófej azonban igen költséges, a gépet „merevvé” teszi. Alkalmazását gyakran a megmunká-



11. ábra



12. ábra



13. ábra

landó anyag és a technológia, valamint a hosszadalmas szerszámbeállítás nehezíti meg. Amennyiben erre a változatra esik a választás, ezeket a szempontokat feltétlenül figyelembe kell venni. A táblázatból jól kitűnik – a négyorsós fúrófejek miatt – a kereskedelmi elemek legmagasabb költségkihatása.

A berendezésben lévő négy henger mozgáslefutását a 12. ábra mutatja, melyhez az eddigi legegyszerűbb és legolcsóbb vezérlés tartozik, amely a 13. ábrán látható.

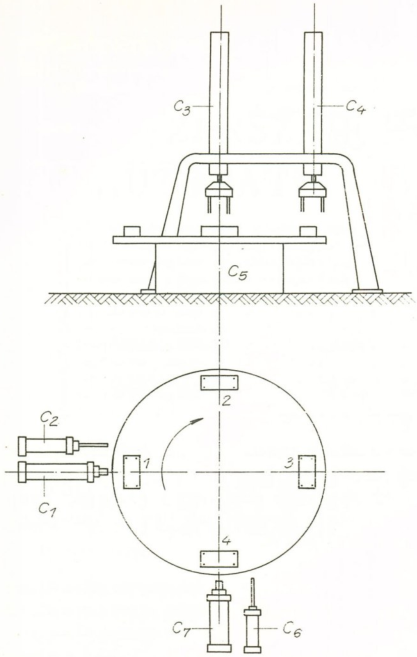
V. változat

A 14. ábra egy teljesen automatikus, körasztalos célgép vázlatos elrendezését mutatja. A gépet kiszolgáló dolgozónak csak a nyers munkadarabokat tartalmazó tárat kell feltöltenie,és a kész munkadarabokat a gyüjtőtárból eltávolítania. A gép ezen túl minden műveletet automatikusan végez el. A munkadarabok adagolását-tájolását a tárból a C_1 henger végzi, a készülékek zárását a C_2 henger. A munkadarabokat a C_5 henger által működtetett körasztal továbbítja. A C_3 és C_4 hengerek elvégzik a fúrás és menetezés műveletét. Amint az egyes készülékek a már kész munkadarabokkal a 4. állásba jutnak, ott a C_6 henger kinyitja a készülékeket és a C_7 henger a gyűjtőtárba tolja azokat. Igy nyitott készülék jut az 1. állásba és kész fogadni egy újabb munkadarabot.

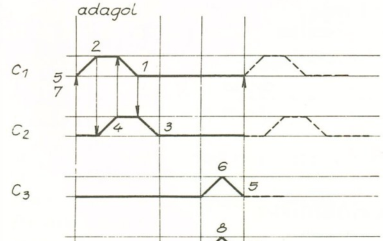
Annak ellenére, hogy ennél a változatnál a megmunkálást 7 henger végzi, azok mozgásciklusa meglehetősen egyszerű, amint az a 15. ábrán látható. A hozzá tartozó vezérlés vázlatát a 16. ábra mutatja.

Feltűnő ennél a változatnál a kereskedelmi elemek kiugróan magas költségkihatása. Ez a kereskedelemben beszerezhető körasztallal és a két négyorsós fúrófejjel magyarázható.

A körasztalos célgépeknél a műveletek időben párhuzamosan készülnek, így a darabidő megegyezik a leghosszabb gépi idő főidő és a mellékmozgásokhoz szükséges idők összegével. Egy kereskedelemben kapható körasztal – azonos beszerzési költségekkel – tetszés szerinti osztásra, műveleti helyre programozható. Olyan esetekben, amikor a négy, vagy akár a kétorsós fúrófejek valamilyen okból nem alkalmazhatók, a műveletek elvégezhetők egyorsós szerszámmal is. A darabidők ekkor sem változnak, de a gép költsége igen, mert minden egyes szerszámhoz külön előtolóműről kell gondoskodni. Jelen alkatrészünk esetén ez az eddigi két előtolómű helyett nyolcat igé-

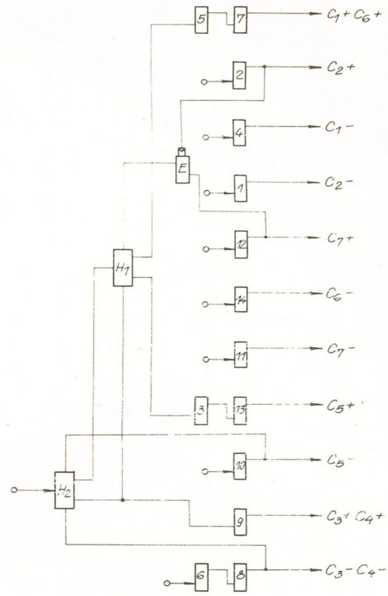


14. ábra



15. ábra

nyelne, ami a táblázatban szereplő kereskedelmi elemek költségeit kb. 150%-kal emelné. Ebből is látható,



16. ábra

a gép költségének és a technológiai megoldásnak az összefüggése.

Értékelés

Miután megismertünk néhány lehetséges műszaki változatot, ezekre ki kell dolgozni az alapgyártási módszerhez viszonyított megtérülést időben és darabszámban, a különböző változatokhoz tartozó szükséges létszám, darabidő-csökkenés és a rezsióraber változása alapján. Bár minden automatizálás bizonyos gyártásszervezési változtatásokat is igényel, ami a gazdasági eredményeket tovább javíthatja, egy előzetes kalkulációnál ezek a tényezők még elhanyagolhatók.

A táblázatban a megtérülési idők csak abban az esetben érvényesek, ha a gép egész évben dolgozik. Éppen ezért az optimális változat kiválasztásánál figyelni kell a megtérülési darabszámot is és ezt kell szembeállítani a szükséges gyártandó darabszámmal.

Tételezzünk fel évi 1 millió gyártandó darabszámot. Ebben az esetben két változat jöhet számításba. Választhatjuk a II. változatot, de ebben az esetben ebből a berendezésből kettőt kell készíteni és közös kiszolgáló személyzettel párhuzamosan üzemeltetni. Ekkor még adódik 100 000 db szabad, vagy biztonsági kapacitásunk is.

1. táblázat

Gyártási változat	szükséges létszám	db idő s	db/műszak	db/év	rezsibér/db	Gyártóeszköz értéke				Megtérülés	
						gyártandó elemek	kereskedelmi elemek	vezérlés	össz.	db	hónap
Alap	2,5	35	822	205600	1,1	6000	–	–	6000		
I. megoldás 2. ábra	1,5	20	1440	360000	0,375	35000	63980	48660	103.845	134958	0,37
II., III. mód 6., 9. ábra	1,5	16	1800	450000	0,3	25000	153600	40480	219.080	266358	0,59
IV. mód 12. ábra	1,5	14	2057	514250	0,26	25000	188900	13000	226.900	262975	0,51
V. mód 15. ábra	1	5	5760	1440000	0,093	52000	336200	21400	409600	400794	0,27

Választható az V. változat. Ebben az esetben viszont a gép nincs egész évben leterhelve, tehát a táblázatban szereplő megtérülési idő növekedni fog, közel eléri a II. változatét. Ennek értéke ugyanis akkor sem változik, ha két gépet készítünk, bár az összes beruházási költségek valamivel meghaladják az V. változatét. Ebből a gondolatmenetből látható, hogy az egyes változatok kapacitásának egész számú többszörösét is figyelembe kell venni. Olyan termék célgépesítésénél, amelynél kilátás van arra, hogy annak darabszámigénye növekedni fog, célszerű már induláskor a nagyobb kapacitású gépet megépíteni. Az olyan termékeknél, melyek darabszámigénye évenként változik, célszerűbb inkább az egyszerűbb, olcsóbb célgép-berendezéseket üzembe állítani a mindenkori igényeknek megfelelően. Ilyen esetekben a gazdaságosságot tovább növelhetjük azzal, hogy az éppen nem üzemelő berendezés egységeit más termék automatizált gyártására állítjuk rá.

Az eddig – vázlatosan – végigvezetett példából egyértelműen kitűnik, hogy minden egyes automatizálási, célgépesítési feladat tényleges megvalósítása előtt feltétlenül szükséges elvégezni a különböző lehetséges műszaki megoldások alapján a műszaki-gazdasági előszámításokat. Csak így érhetjük el, hogy a megvalósított megoldás teljesíteni fogja a tőle várt gazdasági eredményeket.

Elektromágneses szűrök víztisztításra

A Babcock-Wilcox cég szűrői a 0,1 μm méretű mágnesezhető szemcséket is eltávolítják, 0,01–100 ppm koncentrációjú szennyezettség mellett. Az üzemelés során korróziós termékek halmozódnak fel a gőzfejlesztő rendszerekben, és ha azokat időszakosan nem távolítják el, a csővezetékek kilyukadhatnak. A Babcock-Wilcox elektromágneses szűrő nem mágnesezhető anyagból készült nyomásálló edény, amelyben mágnesezhető anyagból készült gömbök alkotják a szűrőt. A gerjesztést az edényt körülvevő tekercs szolgáltatja. A szűrőn átömlő folyadékban lebegő mágnesezhető szennyeződés az igen erős mágneses térben a gömbök felületén kialakuló mágneses pólusokon gyűlik össze. A szűrő tisztítása igen egyszerű, a gerjesztést kikapcsolva a szennyezés könnyen lemosható. A tisztítás alig egy percet vesz igénybe, ezalatt a folyadék egy megkerülő szelepen áramlik. A folyamat automatikusan megy végbe. A szűrő beépítéséhez kis helyre van szükség, a csatlakozó csővezetékek is egyszerűek, mivel a folyadék mindig azonos irányban áramlik. A felhasznált elektromos energia költsége 1 cent óránként, kb. 3800 liter átömlő mennyiségre vonatkoztatva.

(Electrical World, 1976. márc.)

CSERNYÁNSZKY IMRE
(GAMF)

SZERSZÁMGÉPEK PÓTLÓLAGOS AUTOMATIZÁLÁSA PNEUMATIKÁVAL

A pótlólagos automatizáló rendszerek tervezésének és alkalmazásának első időszakában a tervezők általában csak a berendezés funkciójának biztosítását tartották szem előtt. E berendezések géphez történő illesztése kevésbé volt rendszerezett. Ma és a jövőben a tervezőnek igen lényeges szempontként kell figyelembe vennie a berendezés vezérlésének felépítését, elrendezését, funkcionális csoportjainak elkülönítését, a gépesztétikát. A cikk erre vonatkozó néhány elgondolást mutat be.

ETO: 65.011.56.004.68

A gépgyártás meglévő berendezéseinek pótlólagos korszerűsítése célgépesítéssel és automatizálással az utóbbi években a fejlett ipari országokban is mind nagyobb teret nyer.

Alkalmazásának célja:

- a meglévő berendezés technológiai képességének szinttartása vagy javítása,
- a gépek technológiai képességének kiszélesítése,
- a technológiai kultúra általános emelése,

fajlagosan kisebb beruházási terhek mellett.

A felsorolt célkitűzéseket megvalósító berendezésekkel szemben támasztott követelmények:

- nagy működési és üzembiztonság,
- könnyű kezelhetőség,
- jó áttekinthetőség, könnyű ellenőrizhetőség,
- jó és gyors szervizlehetőség,
- könnyű cserélhetőség, kombinálhatóság és csatlakoztatási lehetőség,

a célkitűzésekben meghatározott funkció maradéktalan megvalósítása mellett.

A pótlólagos automatizáló berendezések tervezésének és alkalmazásának kezdeti időszakában általában elsősorban az alkalmazás céljait tartották szem előtt, a követelményekből azonban csak néhány szempont érvényesült. Ma és a jövőben mindinkább előtérbe kerül a célkitűzésben meghatározott feladatok ellátásán túlmenően a követelmények mind teljesebb kielégítését biztosító berendezések alkalmazása.

Külön válnak a rendszer főbb funkcionális egységei, az információbeviteli elemek, az információfeldolgozás, valamint a végrehajtás. Az információfeldolgozás elemei a követelményeket legjobban kielégítő vezérlőszekrényben kapnak helyet, melyet a további egységekkel jelvezetékek kötnek össze.

Az információfeldolgozás vezérlőszekrényben történő elhelyezése különösen logikai elemek alkalmazása esetén kedvező, azok kis mérete, könnyű szerelhetősége, egyszerű cseréje stb. miatt.

A vezérlőszekrényes elrendezés további előnyei:

- mechanikai védelem (környezet, időjárás),
- helytakarékos elrendezés (funkcionális elrendezés, áttekinthetőség),
- hosszú élettartam, zavaró hatások elleni védettség.

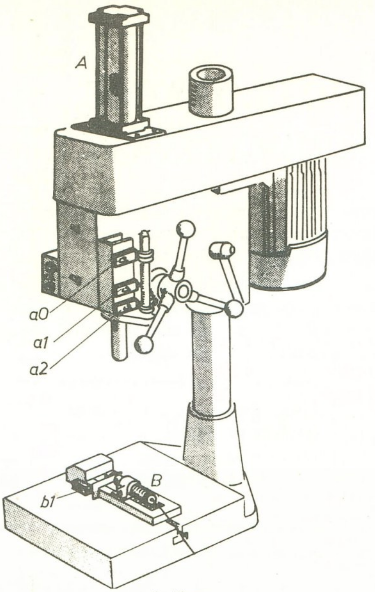
Pótlólagos automatizáló berendezések kialakítása logikai elemek alkalmazásával

Az alábbi néhány példa a gépipar talán legáltalánosabb géptípusaihoz illeszthető pótlólagos automatizáló berendezések kialakítását ismerteti. A berendezések a bevezetőben elmondottak figyelembevételével készülhetnek. Az információfeldolgozás elemei minden esetben dobozoltak, vezérlőszekrényben vannak elhelyezve. Az információt adó és továbbító jelvezetékek a vezérlőszekrényhez gégecsőben elhelyezett kábeleken csatlakoznak.

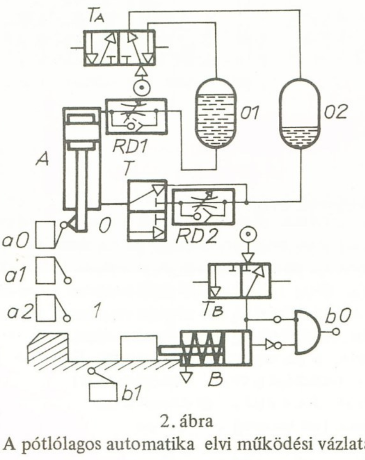
Asztali fúrógép pótlólagos automatizálása

A kiegészítőberendezéssel felszerelt szerszámgép (1. ábra) alkalmas gépi munkadarabmefogásra, valamint automatikus gyorsmegközelítő és munkameneti mellékmozgás megvalósítására. A munkadarab megfogását (2. ábra) a *B* egyoldali működtetésű munkahenger, a mellékmozgás biztosítását az *A* hidropneumatikusan működtetett munkahenger végzi. A *T 3/2*-es útszelep a gyorsmegközelítő mozgást, illetve az *RD2* fojtó-visszacsapószelep változtatható átömlő-keresztmetszetű fojtásával meghatározott munkameneti előtolómozgást kapcsolja.

A kiegészítőberendezés vezérlését nagynyomású logikai elemek alkalmazásával a 3. ábra szemlélteti. A vezérlés dobozolt formában a gép bal oldalán nyert elhelyezést. A megmunkálási ciklus *N2* működtetésével indul. A *T1* tároló törlése után megtörténik a már behelyezett munkadarab rögzítése, majd az ezt érzé-

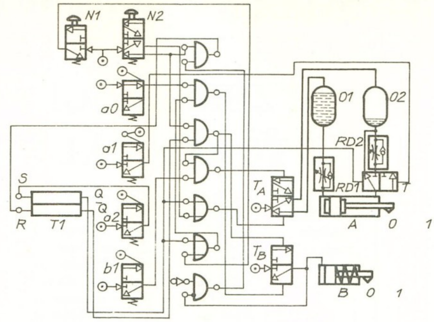


1. ábra
Pótlólagosan automatizált fúrógép körvonalrajza



2. ábra
A pótlólagos automatika elvi működési vázlata

kelő *b1* helyzetkapcsoló kimenőjelére az előtolás indítása. Ekkor a *T 3/2*-es útszelep állapota olyan, hogy az A munkahenger dugattyúoldali munkateréből kiáramló olajat az *RD2*-őt megkerülő vezetéken át továbbítja az *02* olajtartályba. Ez a gyorsmegközelítés lö-

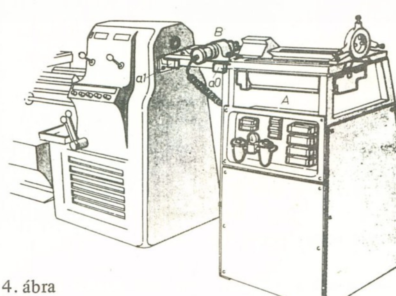


3. ábra
Pótlólagosan automatizált fúrógép vezérlése

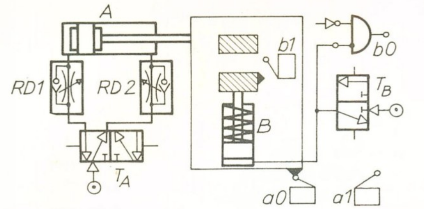
ketszakasza. Az *a1* helyzetkapcsoló működése során változtat *T* állapotán, mely az *RD2* fojtását kapcsolja a kiáramlás útjába és így a továbbiakban a munkameneti sebességet a fojtás átömlő-keresztmetszete határozza meg. A löket véghelyzetében *a3* beírja a tárolót és a rendszer gyorsvisszafutással alaphelyzetbe tér vissza. Munkavédelmi és biztonsági okokból a vezérlés kialakítása olyan, hogy az N2 nyomógombot a visszafutás kezdetéig nyomva kell tartani. Elengedése esetén (előremenetkor) az előtolórendszer azonnal alaphelyzetbe tér vissza. Az N1 működtetésével a munkadarab rögzítése alaphelyzetben kézzel is oldható.

Egyetemes esztergagép kiegészítése adagolószerkezettel rúdanyag adagolásához

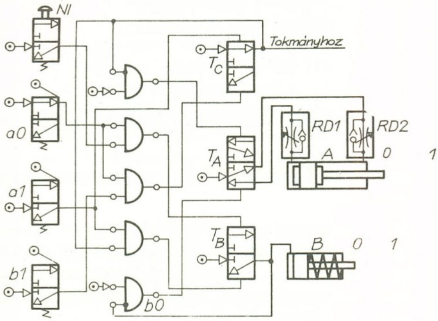
Ebben az esetben a pótlólagos automatika segítésével rúdanyag változtatható lökethosszú előtolását (adagolását) oldhatjuk meg egyszerűen. A pótlólagosan automatizált esztergagép körvonalrajzát a 4. ábra szemlélteti. Az adagolószerkezet külön állványon



4. ábra
Adagolóberendezés kialakítása egyetemes géphez



5. ábra
Adagolóberendezés elvi működési vázlata



6. ábra
Adagolóberendezés vezérlése

nyert elhelyezést a vezérlőszekrénnyel együtt. Az anyag megfogását a *B*, előtolását az *A* munkahenger dugattyúja végzi. A megfogószerkezet szánrendszeren vezetett, a szán mozgatását a vele merev kapcsolatban lévő *A* munkahenger dugattyúja végzi (5. ábra). A lökethossz az *a1* helyzetkapcsoló helyzetének beállításával határolható. A mozgás sebessége mindkét mozgásértelemben vezérelhető *RD1*, illetve *RD2* fojtóvisszacsapó szelepek fojtásának állításával.

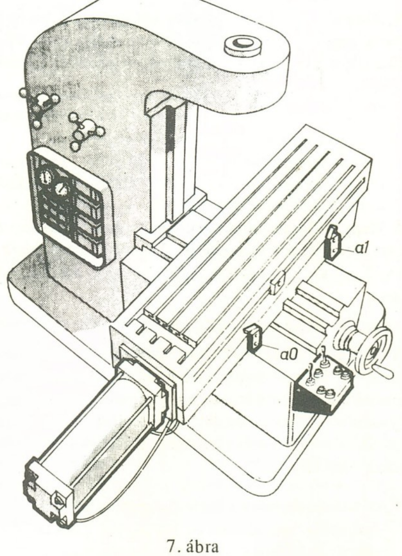
Az adagolószerkezet vezérlését a 6. ábra ismerteti. Az *NI* nyomógombot működtetve indul az adagolási ciklus. A ciklus a rúdanyag előtoló-szerkezetben való rögzítésével kezdődik, majd ennek megtörténte után, a *b1* helyzetkapcsoló kimenőjelére old a pneumatikus működtetésű befogótokmány. Ezt követően az *RD2* fojtószelepe által meghatározott sebességgel indul az előtolás, mely a rúdanyagot a megmunkálási térbe továbbítja a tokmány furatán keresztül. A beállított lökethossz elérésekor az *a1* kimenőjelet ad, a T_C 3/2-es útszelep vezérlésével a tokmányban rögzíti az anyagot, majd oldja T_B vezérlésével a rúdanyag előtoló-szerkezetben való rögzítését. A *B* munkahenger dugattyúja így rugóerő hatására alaphelyzetbe tér vissza, és ezt követően megindul az adagolószerkezet visszafutása alaphelyzet felé az *RD1* fojtása által meghatározott sebességgel, majd itt is marad újabb indítójel biztosításáig.

Marógépasztal előtolásának pótlólagos automatizálása

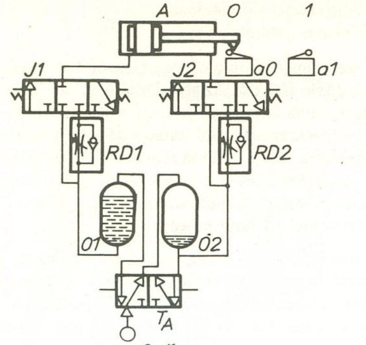
A szerszámgép körvonalrajza a szerelvényekkel együtt a 7. ábrán látható. Az asztal előtolását az ágyhoz rögzített munkahenger dugattyúja végzi, lökete az *a0* és *a1* helyzetkapcsolókkal határolható le. A helyzetkapcsolókat a mozgó szánon rögzített ütköző működteti. A vezérlőszekrény a tartozékokkal a gépállványon kerül elhelyezésre, a működtető elemek pedig a kezelőszervek mellett vannak beépítve.

A marógép asztalelőtolásánál kívánalom az is, hogy az asztal bármely helyzetben rögzíthető legyen, így (8. ábra) a végrehajtószerv elé 3/3-as útszelepek kerültek elhelyezésre, melyeknek középállása zárt. Az előtolórendszer hidropneumatikus kialakítása az előtolás terhelésfüggetlenségét fokozza. A fokozatmentes sebességvezérlés mindkét mozgásértelemben biztosítható az *RD1* és *RD2* fojtó-visszacsapószelepek fojtásának beállításával.

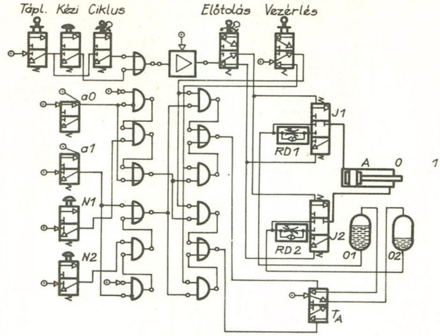
A vezérlés (9. ábra) nagynyomású logikai elemek alkalmazásával készült. A rendszer táplevegő-ellátása zárható (kulcsos rendszerű) szelepen át történik. KÉZI nyomógomb működtetéssel a gépasztal *a0* és *a1* lökethatárok között a VEZÉRLÉS megfelelő állapotában tetszőleges helyzetbe beállítható. A mozgás sebességét (gyorsmenet, munkamenet) az ELŐTOLÁS



7. ábra
Pótlólagosan automatizált marógép körvonalrajza



8. ábra
Marógép asztalelőtolásának elvi működési vázlata



9. ábra
Pótlólagosan automatizált marógép vezérlése

kapcsoló állapota határozza meg, mely vagy a megkerülő vezetéket, vagy az *RD1* és *RD2* fojtásokat köti a munkahengerből kiáramló közeg áramlásának útjába. A VEZÉRLÉS kapcsoló alaphelyzetében az asztal a haladási iránytól függő véghelyzetben leáll. Amennyiben a gépasztalt az *a0* és *a1* lökethatárok között leállítjuk, az ujraindítás mozgásértelme *N1* illetve *N2* megfelelő működtetésével határozható meg.

Összefoglalás

A felsorolt néhány pótlólagos automatizáló berendezés a nagynyomású logikai elemek széles körű alkalmazhatóságát, valamint a vezérlések célszerű elrendezését próbálja szemléltetni, hasznos tanácsot adva a tervezőnek.

Előnye ezeknek a berendezéseknek, hogy adott esetben előre megtervezhetők, sorozatban összeállíthatók dobozolt formában. Alkalmazásuk esetén csak a perifériák (információbeviteli elemek, végrehajtószervek) géphez való illesztését kell megoldani.

IRODALOMJEGYZÉK

[1] Automatisation d'une table de fraiseuse Climax-France TC. 741. 11.

[2] Automatisation d'une perceuse Climax-France TC. 742. 11.

[3] Commande de mandrin avance-barre pneumatique Climax-France TC. 743. 11.

Második Magyar Számítástudományi Konferencia

A Magyar Tudományos Akadémia és a Neumann János Számítógéptudományi Társaság rendezésében *1977. június 27 – július 2.* között kerül sor Budapesten a

Második Magyar Számítástudományi Konferenciára

A konferencia az 1973-ban Székesfehérvárott megtartott I. Magyar Számítástudományi Konferenciához hasonlóan a számítástudomány elméleti alapjainak és gyakorlati alkalmazásának kérdéseivel kíván foglalkozni. A konferencia programja a következő témaköröket öleli fel:

A számítástudomány elméleti alapjai
- definíciós módszerek és eszközök, formális nyelvek
- formális leírások, automaták
- komplexitás

Programozási eszközök
- programozási nyelvek
- fordítási algoritmusok
- operációs rendszerek

Programozási módszerek
- programtervezési módszerek, struktúrált adatok és programok
- programok helyes működésének bizonyítása
- programkipróbálási módszerek és rendszerek
- automatikus programírás

A számítástudomány alkalmazásai
- információs rendszerek
- hierarchikus rendszerek
- vezérlő rendszerek

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. SEBESTYÉN Géza

Számítógépirányítású mérőrendszerek

A Műszaki Kiadó gondozásában nemrég megjelent mű a méréstechnika területén dolgozó villamosmérnököknek, technikusoknak nyújt jó segítséget a rendszertervezési feladatokhoz. Foglalkozik a számítógépes mérőrendszerek és azok részeinek definiciójával, osztályozásával, a számítógépes irányítás jellegzetes tulajdonságaival, az analóg és digitális mérőhálózatok elemeivel, felépítésével, valamint csatlakoztatási módszereivel. Taglalja a rendszerorientált számítógépek szerkezetét. Részletesen foglalkozik a mérőkészülékek különféle csatornarendszerekhez való illesztésével, csatlakoztatásával, ismerteti a méréstechnikában alkalmazott programozási nyelveket. A szerző a mérőrendszerek irányítását kizárólag kisszámítógépekre alapozza.

A könyv kiemelkedő előnye – és követendő példa lenne minden megjelenő szakkönyv számára – az alkalmazott szakkifejezések szótára. A 89 tételt tartalmazó szótár két kifejezésének fordításával viszont érdemes vitába szállni. Az egyik kifejezés a „real-time" „időreális"-ként való fordítása a „reálidejű" szóhasználat helyett. A másik a „source" magyar megfelelője: „küldő". Bár a „küldő" szóhasználat a könyv kontextusában megfelelő kifejezés, de kilépve a könyv keretei közül, pl. egy egyenáramú telep mint „source" „küldő"-ként való értelmezése nem túl szerencsés.

Másik előny a fogalmak visszakeresését könnyítő index. (758 egyszerű, ill. összetett fogalmat tartalmaz.) Érdekes felépítésű ezen szakkifejezés-gyüjtemény, mely 378 egy, 281 két, 96 három és 3 négy szóból álló deszkriptort tartalmaz, jelezvén a könyvben tárgyalt szakterület újszerűségét és bonyolultságát.

A szerző hatalmas mennyiségű irodalmat dolgozott fel (326), mely remek tájékoztatást nyújt az érdeklődő olvasóknak a téma mélyebb megismeréséhez.

Igen hasznos a szövegben és ábráknál alkalmazott rövidítések jegyzéke. Mivel azonban ezek a rövidítések eltérnek a hagyományosan használtaktól, célszerű lett volna a könyv elején elhelyezni őket.

Hiányosságnak véljük a következőket:

Mivel az ilyen rendszereké a jövő, nem volna szabad leszűkíteni a számítógépirányítású mérőrendszerekre a témát. A mérésautomatizálás három nagy érintkező területből áll: a tömegmérések területei és eszközei, a mérések általános technikája és a számítógépirányítású mérőrendszerek. Művelni kell a könyvből hiányzó másik két területet is, ill. a könyvben leírtakat is ki kellene egészíteni a mikroprocesszorok által újjáalakuló elektronika követelményrendszerének megfelelően.

E könyv tanulmányozásához jól illeszkedik a CAMAC interface rendszerről kiadott könyv, de hiányoljuk a szocialista országokban kötelezővé váló szabvány – az IEC – szerint hazánkban már kidolgozott berendezések, készülékek, interface-ek ismertetését.

Ismét hivatkozni kell könyvkiadásunk alapvető problémájára – amely talán a műszaki könyvek esetében jelentkezik a legégetőbben – ugyanis, hogy az alapvető, tájékoztató műveket gyorsabban kellene megjelentetni. E könyvnek is pl. legkésőbb 1972-ben kellett volna megjelennie, mint ahogy a TEXAS TTL Receptek c. könyv 1976-ban jelent meg 1971 helyett, amikor még jelentősen gyorsíthatta volna a fejlődést. Természetesen tudjuk, hogy sok problémát okoz egy-egy könyv kiadási jogának megszerzése, a költségkeretek előteremtése, de ez az a terület, ahol az ipar előretartó vállalatait, cégeit érdekeltté lehetne tenni a költségek viselésében pl. reklámozási lehetőségek adásával.

Végezetül – a könyv nagy érdeklődésre számot tartó volta miatt – kevésnek tartjuk a 2150-es példányszámot.

(Lőrinczy László)

ESZR Módszertani Útmutató sorozat

A Számítástechnikai Központi Fejlesztési Program támogatása a célja a sorozatnak, amely a Neumann János Számítógéptudományi Társaság, az Országos Számítógéptechnikai Vállalat és a Statisztikai Kiadó Vállalat együttműködésével készül.

Az ESZR számítógépek egyre növekvő hazai alkalmazásával mind több vállalatnak és intézménynek kell szembenéznie a számítógépesítés sajátos szakismeretet kívánó feladataival. Jelen sorozat a gyakorlati munka eszköze. Mind tematikájában, mind a kötetek kifejezésmódjában, az új számítógépes felhasználók igényeit tartja szem előtt. Szerzőinek törekvése, hogy olyan módszertani tájékoztatókkal, segédletekkel ismertessék meg az olvasót, amelyek az ESZR gépek szervezési, információs rendszer kialakítási munkáihoz nyújtanak segítséget.

A sorozatnak eddig két kötete jelent meg, és kapható az Országos Számítógéptechnikai Vállalat Kereskedelmi Főosztályán.

HOFFMANN – KERTÉSZNÉ – NYÍRI
ESZR Módszertani útmutató I.

Adatfeldolgozási rendszerek szervezése és dokumentálása (ARDOSZ)

Napjainkban kezd megszűnni a számítógép misztifikálása és ezzel párhuzamosan egyre bővül alkalmazási területe. Ennek a folyamatnak természetes velejárójaként jelentkezik az igény egy olyan közös nyelvezet kialakítására, amely nemcsak a számítógépes szakemberek közötti, hanem a felhasználó és kivitelező közötti kommunikációs problémákat is megoldaná. Egy dinamikus felépítésű szabványos dokumentálás túlmutat a közös nyelvezeten, hiszen egyben módszertani segédeszköz lehet a rendszer tervezési, szervezési és megvalósítási fázisaiban. A kötet célja, hogy bemutassa miképpen használható fel a szabványos dokumentálás a rendszertervezés különböző fázisaiban, és hogy ösztönözzön a módszer elsajátítására.

A szabványos dokumentálás a szervezési és programozási munka végrehajtásának egyik legfontosabb eleme, amely biztosítja egy adott feladat egyértelmű definiálását.

A szerzők által kidolgozott szabvány – amely a vonatkozó hazai és külföldi irodalom tanulmányozásával készült – ismerteti a számítógépes rendszer optimális dokumentálásának legfontosabb kritériumait. A szerzők igyekeztek a munkájuk során felgyülemlett tapasztalatokat egy már előbbremutató koncepcióvá szintetizálni, figyelembevéve a dokumentációban levő adatok számítógépen való tárolásának és számítógépes aktualizálásának igényét. A dokumentációs lapok tervezésekor az eddig felsorolt szempontokon kívül a szerzők szem előtt tartották azt is, hogy elegendő formai megkötést tartalmazzanak ahhoz, hogy a későbbiekben számítógépes tárolásuk könnyen algoritmizálható legyen. Ugyanakkor olyan űrlapok tervezésére is gondoltak, amelyek formailag kötetlenebbek, hogy – különösen a tervezés fázisában – a főként szöveges magyarázatokat is rögzíthessék a felhasználók.

Dr. HOMONNAY Hugó
ESZR Útmutató II.

ESZR számítógépek üzembeállításának előkészítése, tervezési tennivalók

A szerző művével az ESZR számítógépek üzembe állításához kíván segítséget adni. Elsősorban azokhoz a vezetőkhöz és üzemszervezőkhöz szól, akik nem érnek rá évekig tartó tanulmányokat folytatni, vagy hosszas felméréseket végezni saját számítógépük installálását megelőzően. Olyan döntésekhez ad a könyv segítséget, amelyek egyrészt biztosítják a számítógépek rendeltetésszerű kihasználását, másrészt lehetőséget nyújtanak a számítógépesítés fokozatos kiterjesztéséhez, a minél nagyobb teljesítményű ESZR gépek alkalmazásához.

A kiadvány felöleli a számítógépes feldolgozásra irányuló alapvető döntés kialakításának, a döntés megvalósításának, a számítógépesítés megvalósítására alkalmas leghatékonyabb szervezeti felépítésnek, az információ és adatfeldolgozó rendszer továbbfejlesztésének és folyamatos ellenőrzésének problémáit.

Utolsó fejezete a szakirodalmi munkák bibliográfiáját adja. 36 olyan önálló publikációt tartalmaz, amely mind a számítógépes döntés meghozatalával, a helyes alkalmazás egyes feltételeivel foglalkozik. A jegyzék koránt sem teljes. Hiányoznak a hazai számítógépes képzésben elfogadott tanfolyami jegyzetek, szakcikkek és teljes egészében hiányzik a technikai megoldásokat tárgyaló anyag.

Azáltal, hogy a megjelent jelentősebb szakmunkák gyakorlati lényegét a mű a vezetők érdeklődése szempontjából foglalja össze, remélhetőleg segítséget ad az előrelátó és teljes döntések megalapozásához.

A sorozat előkészületben levő további kötetei:

3. kötet: ARDOSZ – rendszer ismertetője II. kötet (üzemeltetés)
4. kötet: Felhasználói kézikönyv ESZR számítógépek üzemeltetéséhez
5. kötet: Vállalati szám- és kódrendszerek kidolgozásának alapelvei
6. kötet: Járulékos- és segédeszközök az ESZR számítógépekhez

A szabályozástechnika ill. a méréstechnika új kiegészítő műszerei

A GANZ MŰSZER MŰVEK néhány olyan termékét kívánjuk bemutatni, amelyek egyrészt a szabályozástechnika, másrészt a méréstechnika területén segítik a tervezők munkáját.

144–MK Motoros-Kompenzátor

TT–M Tápegység a motoros kompenzátorhoz

A motoros-kompenzátor alkalmas kis energiatartalmú feszültségek (pl. hőelemek) vagy egyéb villamos jellé átalakítható fizikai mennyiségek mérésére. Előnyösen alkalmazható szabályozási körökben, mint kijelzőműszer, mint határértékkapcsoló vagy mint vezérlő műszer.

Kialakítása olyan, akár készülékekbe, akár kapcsolótáblába is beépíthető. Összekapcsolva a kompenzátort a tápegységgel, az ellenállás változás nullpont eltolásos feszültség mérésére is alkalmazható. Ha a hőmérsékletmérés hőelemmel történik, úgy a tápegységét hidegpont kompenzátorral is ellátjuk.

Leírása:

Az automatikus kiegyenlítésű motoros-kompenzátor mV nagyságrendű egyenfeszültségek mérésére kialakított műszer. Két állítható határértékjelzővel rendelkezik, amelyek egy külön potenciométer segítségével a szabályozási eltéréssel arányos –1...0...+1 V egyenfeszültséget szolgáltatnak.

A hozzá csatlakoztatandó TT–M tápegység biztosítja az alábbiakat:

- A kompenzátor tápfeszültségét
- Hőelemes érzékelők esetén a hidegpont kompenzálást
- A nullpont eltolásos méréstartományoknál az alapfeszültséget
- Az ellenállásos méréstartományoknál az ellenállás (feszültség átalakítót két és háromvezetékes rendszerben)
- A határértékjelzőhöz a szükséges áramköröket és kapcsoló reléket.

A 144–MK motoros kompenzátor műszaki adatai:

Mérési pontosság:	± 0,5%
Bemeneti ellenállás:	min. 10 Mohm
Beállási idő:	max. 3 sec.
Megszaladási érzékenység:	max. ± 0,2%
Skálahossz:	93 mm

Jelzőindexek:

Kimenet:	a szabályozási eltéréssel arányos feszültség
Érzékenység:	10 mV/mm
Terhelhetőség:	min. 2 kOhm
Állíthatóság:	min. határértékjelző 0... 97% max. határértékjelző 3 ... 100%

A kompenzátor tápfeszültsége:	–15 %
Használati tartomány:	± 15 V + 10%
Teljesítményfelvétel:	2x100 mA
Védettség:	IP–40
Méretek:	144x24x185 mm
Súly:	0,7 Kp

TT–M Tápegység műszaki adatai:

Tápfeszültség:	220 V –15% 50 Hz + 10%
Teljesítményfelvétel:	10 VA
Terhelhetőség:	max. 120 mA

Stabilitás:

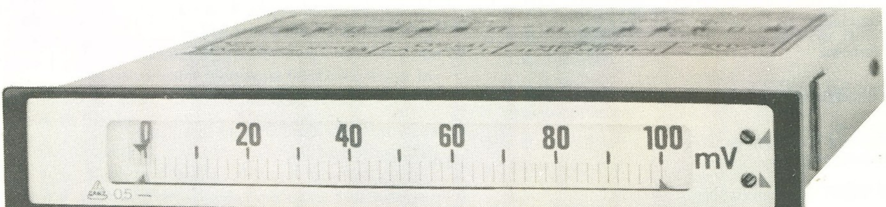
Hálózati feszültségváltozásra:	0,5%
Terhelés változásra:	0,5%
Hőmérséklet változásra:	1%/10^{o}C

Méréshatárok:

A 144 MK motoros kompenzátor közvetlen méréshatárai:

5 mV
10 mV
50 mV
100 mV

Hőmérséklet méréshatárok szabványos Fe-Ko, NiCr-Ni és Pt Rh Pt' hőelemekhez.
A 144 MK motoros kompenzátor a TFM tápegységgel együtt működtetve:
Alkalmas a fenti méréshatárokon való mérésre, hőelemes, valamint ellenállásos hőérzékelőkhöz való kapcsolásra.



96vV, 96vA, 96vK készülékbe építhető keskenyprofil műszerek

A műszerek alkalmasak elektronikus készülékekbe vagy kapcsolótáblákba beépítve, egyenáram vagy egyenfeszültség mérésére.

A 96 vV típusú műszer egyenfeszültséget mér
A 96 vA típusú műszer egyenáramot mér
A 96 vK típusú műszer készülhet feszültség vagy árammérő kivitelben, amellett határérték jelzési feladatok ellátására is alkalmas.

Leírás:

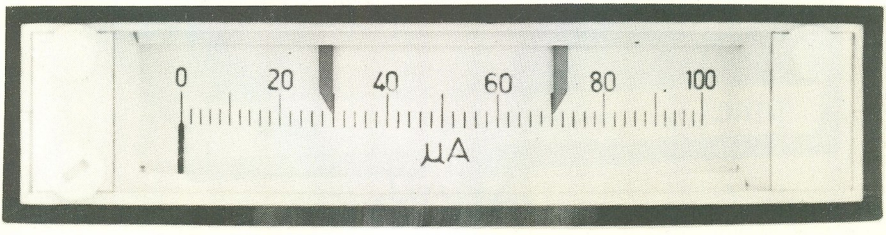
A műszerek profil kivitelben készülnek. Az előlapon található a műszer nullaállító gombja, és a vK műszereknél a maximum és a minimum index kezelő gombja. A műszer hátlapján helyezkednek el a DIN méretnek megfelelő lapos csatlakozók.

A mérőmű rugós csapágyazatú, nagy nyomatékú, magmágneses rendszerű. A bot alakú mutató messziről is biztosít tájékozódó leolvasást.

A 96 VK műszernél a mutató helyzetét induktív helyzetérzékelők érzékelik. Ezek helyzetét a számlapon max. ill. minimum indexek jelzik.

A határértékkapcsolók működése a következő:

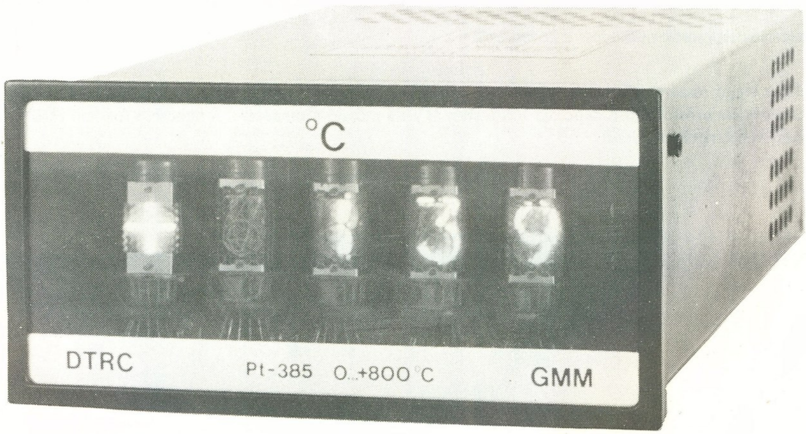
A műszer lengő részére erősített fémlapát egy oszcillátor tekercsei közötti csatolást szünteti meg. Az oszcillátor kimenő jele erősítőn és a kapcsoló fokozaton át jut a műszer kimenetére. A kapcsoló fokozat csak nyugvó munkaáramú kivitelben készül.



Műszaki adatok:

Pontossági osztály:	1,5
Tápfeszültség:	24 V –20% ,+10% egyenfeszültség
Max. teljesítményfelvétel:	5 W
Az indexek áll. tartománya:	min. index 0 ... 98% max. index 2 ... 100%
Kapcsolási hiszterézis:	± 1% a skálahosszra vonatkoztatva
Skálahossz:	60 mm
Kimenet:	tranzisztoros
Terhelő ellenállás:	min. 500 Ohm
Max. terhelő áram:	50 mA
Méretek:	96x24x130 mm
táblakivágás mérete:	22,5x91,5 mm
Súly:	cca 0,2 Kp
Méréshatárok: Árammérők:	60-100-150-250-400-600 A 1-1,5-2,5-4-5-6-10-15-20-25-40-60-100-150-250-400 600 mA 1-1,5-2,5-4-6 A Fesz.esés 0,4 V – 60 mV
Feszültségmérők:	60-100-150-250-400-600 mV 1-1,5-2,5-4-6 V 10-15-25-40-60-100-150-250-400 fogyasztás max. 1 mA Külső sönthöz: 1 mA 60 mV

DTTC, DTRC kapcsolótáblába építhető digitális hőmérsékletjelzők



A DTTC és DTRC típusú digitális kijelzésű hőmérsékletmérők elsősorban az ipari hőmérési feladatok jobb megoldását szolgálják.

Az ellenállásos hőérzékelőhöz kialakított hőmérsékletmérők érzékelő eleme Pt-100 mérőellenállás. A mérőellenállást két vagy háromvezetékes mérőkapcsolásban lehet a műszerhez csatlakoztatni. A háromvezetékes kapcsolásban a vonalellenállás zavaró hatását elektronikus vonalellenállás – kompenzáló áramkör szünteti meg. Ebben az esetben a vonalellenállás értéke viszonylag nagy lehet, áganként max. 50 ohm. Az érzékelő ellenállás nonlinearitását egy beépített digitális linearizátor egyenlíti ki. A túlvezérlést vagy a mérőkör megszakadását az utolsó két digit villogása jelzi.

A DTTC típusjelű műszerek bemenő jelét PtRh-Pt vagy NiCr-Ni hőelem szolgáltatja. A hőelemek kompenzációs vezetőkkel csatlakoznak a készülékhez. A készülék beépített hidegpont-kompenzátort és hőelem törésjelzőt tartalmaz. A mérőkör megengedett ellenállásának túllépését vagy a mérőkör szakadását az utolsó három digit villogása jelzi. A hőelemek nonlinearitását beépített digitális linearizátor egyenlíti ki. Mind a két készüléknél a hátlapon vannak kivezetve a bemeneti, hálózati, a védőföld csatlakozók, valamint egy 20 pólusú csatlakozó, amelyre a mért érték BCD kódjai vannak kivezetve.

A polaritás jelzés automatikus. A kijelzés NIXIE csövekkel történik. A készülék karbantartást nem igényel.

Paraméter / típus	Ellenállás érzékelős Tip: DTRC			Hőelemes Tip: DTTC	
Mérőelem	Pt 100 MSz 14010			NiCr-Ni	PtRh-Pt
Méréshatár	-200...0...+200	0...+200°C	0...+800°C	0...+1200°C	0...+1600°C
Érzékenység	0,1°C	0,1°C	1°C	1°C	
Megengedett hiba	0,2% a végértékre von. ± 1 digit.			± 0,3% a végértékre vonatkoztatva ± 1 digit.	
Működési hőm.tartomány	+ 5 ... +45°C				
Soros módusú elnyomás	35 dB 50 Hz-nél			30 dB 50 Hz-nél	
Közös módusú elnyomás	80 dB 50 Hz-nél			80 dB 50 Hz-nél	
Polaritás jelzés	automatikus				
Mérőköri szakadásjelzés	beépítve				
Digitális linearizálás	beépítve				
Hidegpontkompenzátor				beépítve	
Vonalellenállás kompenz.	beépítve				
Hálózatból felvett telj.	15 VA/220V 50 Hz				
Méretek:	144 x 72 x 80 mm^3				

GANZ

THR-114 típusú hőelem

A hőérzékelő család legújabb tagja a THR-114 típusjelű PtRh – PtRh hőelem.

A hőelemet a nagy hőmérsékleti tartományok mérésére fejlesztettük ki. Figyelembe vettük az esetleges hőmérsékleti túlterheléseket is. Az új típusú hőelem lényegesebb adatai a következők:

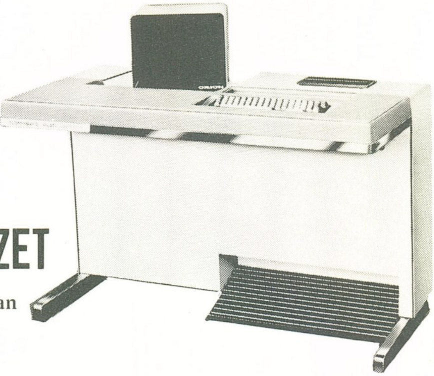
A hőelem anyaga:	PtRh (30%) – PtRh (6%)
A hőelem átmérője:	0,5 mm
Üzemi hőmérsékleti tartomány:	(0 ... 1600°C)
Túlterhelési tartomány:	1800 C°
Benyúlási hossz:	500, 710 és 1000 mm
Csatlakozás:	∅ 32 mm és perem
Külső védőcső:	porózus kerámia
Belső védőcső:	gázbiztos kerámia

GANZ MŰSZER MŰVEK

1191. Bp. XIX. Vörös Hadsereg u. 64.
Telefon: 470–740
Telex: 22–4395

GANZ

GANZ



VILLAMOS AUTOMATIKA INTÉZET

Az automatizálás és a számítástechnika szolgálatában

Az Intézetnél folyó fejlesztési munka, valamint a nemzetközi kooperáció eredményeként, már sorozatgyártásban készül a FLOPPYMAT adattároló, amelyet műszaki adataival ezúton mutatunk be.

FLOPPY DISC DRIVE

Cserélhető, hajlékony tárcsás, adattároló berendezés

A Floppy Disc Drive kisméretű hordozható közvetlen hozzáférésű adattároló, mely vezérlőegységen keresztül kapcsolható egy befogadó rendszerhez.

A Floppy Disc Drive alkalmas adatok felvételére „Diskette”-n történő rögzítésére, a „Diskette”-n rögzített adatok kiolvasására, szolgáltatására, fix programok könyvtárszerű tárolására, a cserélhető „Diskette”-k segítségével.

Az adathordozó IBM kompatibilis „Diskette”, mely Mylar alapanyagú fémoxid bevonatú hajlékony zárt tasakban elhelyezett lemez.

A „Diskette”-n az adatrögzítés formátuma teljes mértékben a külső befogadó rendszertől függ. Használható például alapformátum, IBM kompatibilis formátum, hard szektort használó formátum, stb.

A Floppy Disc Drive normál hőmérsékleti és klimatikus körülmények között irodai, géptervi és üzemi környezetben bármely beépítési helyzetben egyaránt üzemeltethető. Különleges karbantartást nem igényel.

Műszaki adatok

Adatkapacitás (formátum nélkül)

bit/„Diskette”	3.200.000
bit/pálya	41.664
byte/pálya	5.208
bit/byte	8
pálya/„Diskette”	77

Hozzáférési idők

átlagos várakozási idő	83 m
hozzáférési idő pályáról pályára	6 m
csillapodás	24 m
fej leterhelési idő	50 m

Adatrögzítés

jel rögzítés módja	kettős frekvencia
névleges jelsűrűség	
belső pálya	128 bit/mm
külső pálya	72 bit/mm
pályasűrűség	0,53 mm
névleges adatátviteli sebesség	250 kHz
szektor (finom)	IBM 3740 vagy egyenértékű
szektor (hard)	2,4,8,16 vagy 32

„Diskette”

kihasználható felületek száma	1/„Diskette”
felület átmérője	200 mm
pálya átmérők	
belső, 76-os pálya	103,07 mm
külső, 00-ás pálya	183,51 mm
felület bevonata	mágnesezhető fémoxid
fordulatszám	360 ± 9 fordulat/perc
befoglaló tasak mérete	□203 mm

Író-olvasó fej

fej/berendezés	1 db
pályaszélesség	0,36 mm

Konstrukciós jellemzők

magasság	114 mm
szélesség	229 mm
mélység	359 mm
súly	6,8 kp

Tápfeszültségi szükséglet

hálózati táplálás	
feszültség	220 V $^{+10\%}_{-15\%}$
frekvencia	50 Hz ± 2%
maximális áramfelvétel	0,75 A
felvett átlagteljesítmény	130 W
egyenáramú táplálás	
+24V ± 5%	1,5 A
+ 5V ± 5%	0,75 A
−12V ± 5%	0,1 A

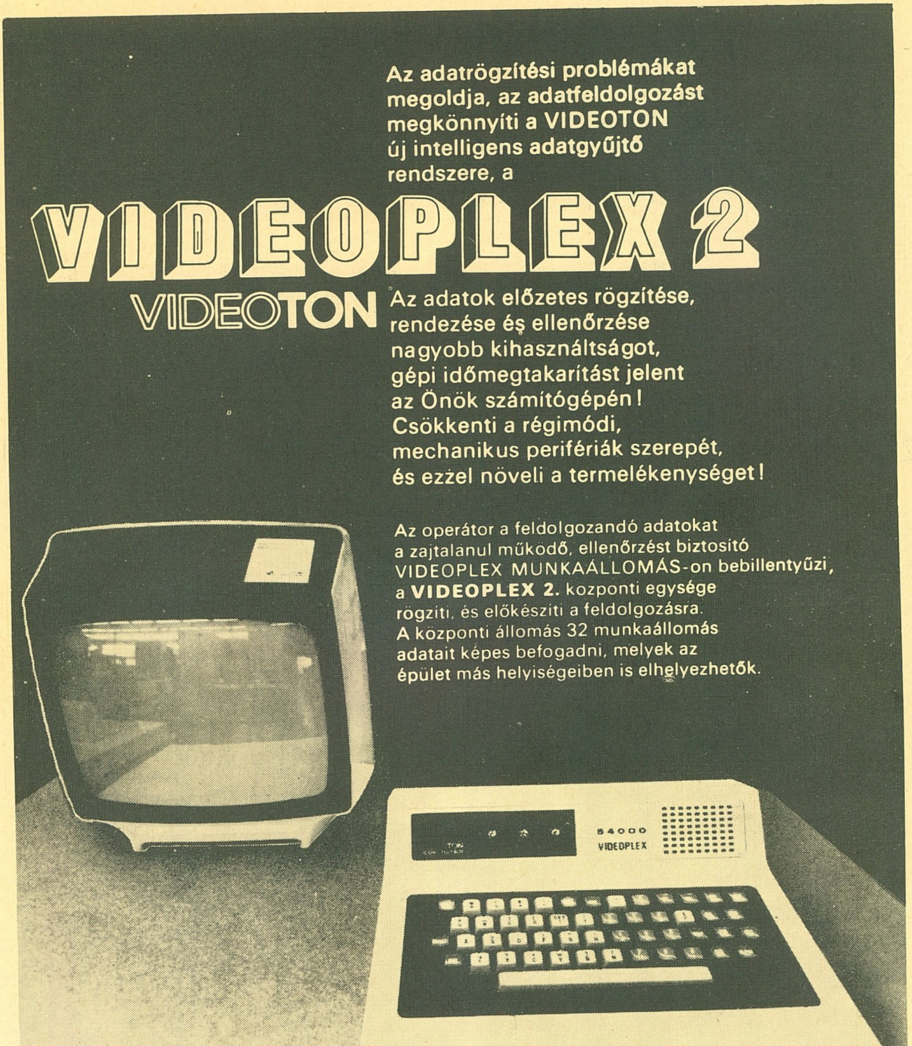
Üzemi feltételek

hőmérséklet	+10°C – 38°C
relatív páratartalom	20–80% (kicsapódás nélkül)
maximális hőmérsékletváltozás	5°C/óra
portartalom	max 0,2 mp/m^3 (mágnesesen semleges)

A berendezést tervezi, gyártja és forgalmazza a

VILATI

VILLAMOS AUTOMATIKA INTÉZET
1253 Bp. I. Krisztina krt 55.
Telex: 22–5042


Az adatrögzítési problémákat megoldja, az adatfeldolgozást megkönnyíti a VIDEOTON új intelligens adatgyűjtő rendszere, a
VIDEOPLEX 2
VIDEOTON
Az adatok előzetes rögzítése, rendezése és ellenőrzése nagyobb kihasználtságot, gépi időmegtakarítást jelent az Önök számítógépén! Csökkenti a régimódi, mechanikus perifériák szerepét, és ezzel növeli a termelékenységet!
Az operátor a feldolgozandó adatokat a zajtalanul működő, ellenőrzést biztosító VIDEOPLEX MUNKAÁLLOMÁS-on bebillentyűzi, a VIDEOPLEX 2. központi egysége rögzíti, és előkészíti a feldolgozásra. A központi állomás 32 munkaállomás adatait képes befogadni, melyek az épület más helyiségeiben is elhelyezhetők.
VIDEOPLEX